

А.В.Нефедов, А.И.Аксенов

Элементы схем бытовой радиоаппаратуры

Микросхемы

Справочник

Издательство «Радио и связь»



Основана в 1947 году
Выпуск 1193

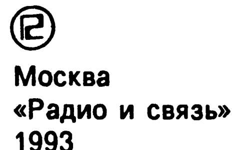
А.В.Нефедов, А.И.Аксенов

Элементы схем бытовой радиоаппаратуры

Микросхемы

Часть 1

Справочник



Москва
«Радио и связь»
1993

ББК 32.844
Н 58
УДК 621.3.049.77

Федеральная целевая программа книгоиздания России

Редакция литературы по электронике

Нефедов А. В., Аксенов А. И.
Н 58 Элементы схем бытовой радиоаппаратуры. Микросхемы. Часть 1: Справочник. — М.: Радио и связь, 1993. — 240 с.: ил.— (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1193).
ISBN 5-256-01139-1.

Приводятся сведения о классификации, условных обозначениях, основных параметрах и габаритных размерах элементов схем бытовой радиоаппаратуры — аналоговых и цифровых микросхем отечественного производства и их зарубежных аналогов. Книга выйдет в нескольких частях и наиболее полно охватит всю номенклатуру универсальных и специализированных микросхем.

Предназначается радиолюбителям, а также широкому кругу специалистов, занимающихся конструированием, эксплуатацией и ремонтом радиоэлектронной аппаратуры.

$Н\frac{2302030700-077}{046(01)-93}$ 14–93 **ББК 32.844**

Справочное издание

Массовая радиобиблиотека. Вып. 1193

НЕФЕДОВ АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, **АКСЕНОВ** АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ

ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

Микросхемы

Часть 1

Справочник

Заведующий редакцией Ю. Н. Рысев
Редактор Г. Н. Астафуров
Художественный редактор В. И. Мусиенко
Технические редакторы А. Н. Золотарева, И. Л. Ткаченко
Корректор Н. В. Козлова

ИБ № 2568

Сдано в набор 05.01.93. Подписано в печать 16.08.93. Формат 60×88 1/16 Бумага. тип. № 2 Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,7. Усл. кр.-отт. 14,95. Уч.-изд. л. 16,10. Тираж 50 000 экз. Изд. №23744. Зак. № 7. С-077
Издательство «Радио и связь», 101000 Москва, Почтамт, а/я 693
Московская типография №4 Министерства печати и информации РФ. 129041, Б. Переяславская, 46

ISBN 5-256-01139-1

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие

Справочник является продолжением серии книг под общим названием "Элементы схем бытовой аппаратуры". Первая книга этой серии, выпущенная издательством "Радио и связь" в 1992 г., посвящена диодам и транзисторам.

В настоящем справочнике приводятся основные сведения об отечественных микросхемах различной степени интеграции и функциональной сложности, являющихся элементной базой любительской и бытовой промышленной радиоэлектронной аппаратуры (телевизионные и радиовещательные приемники, видеомагнитофоны, электрофоны, электропроигрыватели, магнитофоны, магнитолы, моно- и стереоусилители, эквалайзеры, источники вторичного электропитания и др.). Справочные сведения даются в основном для аналоговых микросхем и частично для некоторых типов цифровых микросхем, применяемых в указанных видах бытовой радиоаппаратуры.

Как и в других изданиях по элементной базе РЭА, в настоящем справочнике приведены общие сведения об интегральных микросхемах: система условных буквенных обозначений, включающая функциональную классификацию и конструктивно-технологическое исполнение; отечественные и международные условные буквенные обозначения параметров цифровых и аналоговых микросхем, стандартизованные конструкции корпусов микросхем, в том числе для автоматизированной сборки и поверхностного монтажа; условные графические обозначения цифровых и аналоговых микросхем.

В разделе справочных сведений приводятся значения электрических параметров и предельно допустимых режимов эксплуатации, рекомендуемые частными техническими условиями, назначение выводов микросхем, функциональные и типовые схемы их включения, а также общие рекомендации по применению.

Для полноты сведений некоторые электрические параметры микросхем определены из типовых зависимостей (характеристик), приведенных заводом-изготовителем в технических условиях.

Особенностью справочника является приложение, в котором приводятся обобщенные сравнительные таблицы электрических параметров микросхем общего применения (операционные усилители, усилители низкой частоты, усилители мощности, микросхемы для источников вторичного электропитания).

Раздел первый

Общие сведения

1.1. Классификация и система условных обозначений микросхем

В зависимости от технологии (ГОСТ 17021-88) микросхемы подразделяются на полупроводниковые, пленочные или гибридные. В полупроводниковой микросхеме все элементы и межэлементные соединения выполнены в объеме и на поверхности полупроводника. В пленочной микросхеме (тонкопленочной или толстопленочной) все элементы и межэлементные соединения выполнены в виде пленок проводящих и диэлектрических материалов. В гибридной микросхеме содержатся как элементы (диоды, транзисторы, резисторы и конденсаторы), так и простые и сложные компоненты (например, кристаллы полупроводниковых микросхем).

В зависимости от функционального назначения микросхемы делятся на аналоговые и цифровые, предназначенные для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся соответственно по закону непрерывной и дискретной функций.

По ГОСТ 27394-87 микросхемы подразделяются также на заказные, полузаказные и общего назначения. К последним относятся микросхемы определенного функционального назначения, предназначенные для многих видов РЭА. К заказным относятся микросхемы, разработанные на основе стандартных или специально созданных элементов и узлов по функциональной схеме заказчика и предназначенные для определенной РЭА. К полузаказным относятся микросхемы, разработанные на основе базовых (в том числе матричных) кристаллов, имеющих определенный набор сформированных элементов (электрически соединенных и не соединенных между собой), и предназначенные для определенной (конкретной) РЭА.

Микросхемы часто выпускаются в виде серий, к которым относится ряд типов микросхем с различным функциональным назначением, имеющих единое конструктивно-технологическое исполнение и предназначенных для совместного использования.

Тип микросхемы указывает на конкретное функциональное назначение и определенные конструктивно-технологическое и схемотехническое решения. Каждый тип микросхемы имеет свое условное обозначение. Ниже на конкретных примерах показана система условных обозначений микросхем широкого применения.

Система условных обозначений (маркировка) микросхем для устройств широкого применения состоит из пяти элементов, например:

К	1	55	ЛА	1,	К	Р	1	118	ПА	1Б,	К	Б	1	402	УЕ	1-1
1	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

Первый элемент (буква "К") — показывает, что микросхема предназначена для устройств широкого применения. Микросхемы, предназначенные для экспорта (шаг выводов 1,27 и 2,54 мм), перед буквой "К" имеют букву "Э".

Второй элемент (вторая буква) — это характеристика материала и типа корпуса: А — пластмассовый планарный корпус (четвертого типа); Е — металлополимерный корпус с параллельным двухрядным расположением выводов (второго типа); И —стеклокерамический планарный корпус (четвертого типа); М — металлокерамический, керамический или стеклокерамический корпус с параллельным двухрядным расположением выводов (второго типа); Н — кристаллоноситель (безвыводной); Р — пластмассовый корпус с параллельным двухрядным расположением выводов (второго типа); С — стеклокерамический корпус с двухрядным расположением выводов; Ф — микрокорпус.

Бескорпусные микросхемы характеризуются буквой "Б" (перед номером серии), а в конце условного обозначения через дефис вводится цифра, характеризующая модификацию конструктивного исполнения: 1 — с гибкими выводами; 2 — с ленточными выводами, в том числе на полиимидной пленке; 3 — с жесткими выводами; 4 — неразделенные на общей пластине; 5 — разделенные без потери ориентировки; 6 — с контактными площадками без выводов (кристалл).

Третий элемент (одна цифра) — указывает группу микросхемы по конструктивно-технологическому признаку: 1, 5, 6, 7 — полупроводниковые; 2, 4, 8 — гибридные; 3 — прочие (пленочные, керамические, вакуумные).

Четвертый элемент (две или три цифры) — определяет порядковый номер разработки серии. В совокупности третий и четвертый элементы обозначают номер конкретной серии.

Пятый элемент (две буквы) — обозначает функциональное назначение микросхемы. В зависимости от выполняемых функций микросхемы подразделяются на подгруппы (генераторы, триггеры, усилители) и виды (преобразователи длительности, напряжения, частоты). Классификация микросхем по функциональному назначению приведена в табл. 1.1.

Шестой элемент — порядковый номер разработки в конкретной серии (среди микросхем одного вида). Следующие затем буквы от "А" до "Я" указывают на разбраковку (допуск на разброс) по электрическим параметрам.

Таблица 1.1

Буквенные обозначения функциональных подгрупп микросхем

Буквенное обозначение	Наименование
	Формирователи:
АА	адресных токов
АГ	импульсов прямоугольной формы
АР	разрядных токов
АФ	импульсов специальной формы
АП	прочие
	Схемы задержки:
БМ	пассивные
БР	активные
БП	прочие
	Схемы вычислительных устройств:
ВА	сопряжения с магистралью

Буквенное обозначение	Наименование
ВБ	синхронизации
ВВ	управления вводом-выводом (схемы интерфейса)
ВГ	контроллеры
ВЕ	микроЭВМ
ВЖ	специализированные
ВИ	времязадающие
ВК	комбинированные
ВМ	микропроцессоры
ВН	управления прерыванием
ВР	функциональные расширители (в том числе расширители разрядности данных)
ВС	микропроцессорные секции
ВТ	управления памятью
ВУ	микропрограммного управления
ВФ	функциональные преобразователи информации (арифметические, тригонометрические, логарифмические, быстрого преобразования Фурье)
ВХ	микрокалькуляторы
ВП	прочие
	Генераторы:
ГГ	прямоугольных сигналов (мультивибраторы, блокинг-генераторы)
ГЛ	линейно изменяющихся сигналов
ГМ	шума
ГС	синусоидальных сигналов
ГФ	сигналов специальной формы
ГП	прочие
	Детекторы:
ДА	амплитудные
ДИ	импульсные
ДС	частотные
ДФ	фазовые
ДП	прочие
	Схемы источников вторичного электропитания:
ЕВ	выпрямители
ЕК	стабилизаторы напряжения импульсные

Буквенное обозначение	Наименование
ЕМ	преобразователи
ЕН	стабилизаторы напряжения непрерывные
ЕС	источники вторичного электропитания
ЕТ	стабилизаторы тока
ЕУ	управления импульсными стабилизаторами напряжения
ЕП	прочие
	Схемы цифровых устройств:
ИА	арифметико-логические
ИВ	шифраторы
ИД	дешифраторы
ИЕ	счетчики
ИК	комбинированные
ИЛ	полусумматоры
ИМ	сумматоры
ИР	регистры
ИП	прочие
	Коммутаторы и ключи:
КН	напряжения
КТ	тока
КП	прочие
	Логические элементы:
ЛА	И — НЕ
ЛБ	И — НЕ/ ИЛИ — НЕ
ЛД	расширители
ЛЕ	ИЛИ — НЕ
ЛИ	И
ЛК	И — ИЛИ — НЕ/И — ИЛИ
ЛЛ	ИЛИ
ЛМ	ИЛИ — НЕ/ИЛИ
ЛН	НЕ
ЛР	И — ИЛИ — НЕ
ЛС	И — ИЛИ
ЛП	прочие
	Модуляторы:
МА	амплитудные

Буквенное обозначение	Наименование
МИ	импульсные
МС	частотные
МФ	фазовые
МП	прочие
	Наборы элементов:
НД	диодов
НЕ	конденсаторов
НК	комбинированные
НР	резисторов
НТ	транзисторов
НФ	функциональные (в том числе матрицы R — 2R)
НП	прочие
	Преобразователи:
ПА	цифро-аналоговые
ПВ	аналого-цифровые
ПД	длительности
ПЕ	умножители частоты аналоговые
ПЛ	синтезаторы частоты
ПМ	мощности
ПН	напряжения (тока)
ПР	код — код
ПС	частоты (в том числе перемножители аналоговых сигналов)
ПУ	уровня (согласователи)
ПФ	фазы
ПЦ	делители частоты цифровые
ПП	прочие
	Схемы запоминающих устройств:
РА	ассоциативные
РВ	матрицы постоянных запоминающих устройств (ПЗУ)
РЕ	ПЗУ (масочные)
РМ	матрицы ОЗУ
РР	ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования
РТ	ПЗУ с возможностью однократного программирования
РУ	ОЗУ

Буквенное обозначение	Наименование
РФ	ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью информации
РЦ	на ЦМД (цилиндрических магнитных доменах)
РП	прочие
	Схемы сравнения:
СА	по напряжению (компараторы)
СВ	по времени
СК	амплитудные (уровня сигналов)
СС	частотные
СП	прочие
	Триггеры:
ТВ	*JK*-триггер (универсальный)
ТД	динамические
ТК	комбинированные (RST, DRS, JKRS)
ТЛ	триггер Шмитта
ТМ	*D*-триггер
ТР	*RS*-триггер (с раздельным запуском)
ТТ	*T*-триггер (счетный)
ТП	прочие
	Усилители:
УВ	высокой частоты
УД	операционные
УЕ	повторители
УИ	импульсные
УК	широкополосные
УЛ	считывания и воспроизведения
УМ	индикации
УН	низкой частоты
УР	промежуточной частоты
УС	дифференциальные
УТ	постоянного тока
УП	прочие
	Фильтры:
ФВ	верхних частот

Буквенное обозначение	Наименование
ФЕ	полосовые
ФН	нижних частот
ФР	режекторные
ФП	прочие
	Многофункциональные устройства:
ХА	аналоговые
ХИ	аналоговые матрицы
ХК	комбинированные
ХЛ	цифровые
ХМ	цифровые матрицы
ХТ	комбинированные матрицы
ХП	прочие
	Фоточувствительные устройства с зарядовой связью:
ЦЛ	линейные
ЦМ	матричные
ЦП	прочие

1.2. Принципы построения условных графических обозначений аналоговых и цифровых элементов в схемах

В соответствии с действующим стандартом ГОСТ 2.701-84 составными частями радиоэлектронной аппаратуры (радиоэлектронных устройств и приборов) являются:

элементы — часть радиоэлектронного прибора, которая выполняет определенную функцию и не может быть разделена на составные части, имеющие самостоятельное функциональное назначение (транзисторы, диоды, микросхемы, резисторы, конденсаторы и др.);

устройства — совокупность элементов, представляющих единую конструкцию (плату, блок);

функциональные группы — совокупность элементов, не объединенных в единую конструкцию, но выполняющих совместно определенную функцию в изделии (усилитель, генератор, модулятор и др.).

В соответствии с ГОСТ 2.743-82, ГОСТ 2.759-82, ГОСТ 2.708-81 условное графическое обозначение (УГО) аналогового или цифрового элемента имеет форму прямоугольника, содержащего три поля: основное и два дополнительных. Дополнительные поля располагаются справа и слева от основного поля и могут дополнительно разделяться горизонтальной линией на зоны (число зон не ограничено).

Размеры УГО определяются по высоте (числом входных и выходных линий выводов, интервалов, строк информации в основном и дополнительных полях и размером шрифта) и по ширине (наличием дополнительных полей, числом знаков в строке, размером шрифта). Расстояние между линиями выводов должно быть не менее 5 мм или кратным ему. Размеры УГО по высоте должны быть кратными 2,5 мм,

ширина дополнительного поля не менее 5 мм (в зависимости от числа символов в строке), размер указателя не более 3 мм.

Условное графическое обозначение элемента выполняют без дополнительных полей (слева или справа), если все выводы логически равнозначны (взаимозаменяемые без изменения функции элемента) и функции выводов однозначно определяются функцией элемента.

Для обозначения функций, выполняемых аналоговыми или цифровыми элементами, в основном поле на первой строке помещаются латинские буквы, цифры и специальные знаки (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Обозначение функций, выполняемых аналоговыми и цифровыми элементами

Обозначение	Выполняемая функция
A:	Арифметика:
SM или $\sum$	суммирование
SUB	вычитание
DIV	деление
MPL	умножение
AU	Арифметическое устройство
ALU	Арифметико-логическое устройство
IO	Евод-вывод последовательный
CP	Вычислитель
G	Генератор (генерирование)
DM	Демодулятор
DK	Детектирование
X:*Y* или *x*:*y*	Деление
DMX	Демультиплексор
DC	Дешифратор
ʃ или *DIC*	Дискриминатор
D/*DT* или *d*/*dt*	Дифференцирование
⌐—┘	Зона нечувствительности
⊢⊣ или *DL*	Задержка
M∩ или *M* ∧	Запоминание аналоговой величины (элемент слежения и хранения)
X↑ 0,5; *X* ∧ 0,5 или $\sqrt{X}$	Извлечение корня
LOG или log	Логарифмирование
L	Логика:
⩾*n*	мажоритарность (n из *m*)
⩾1 или 1	логическое ИЛИ (*1* из *m*)
& или И	логическое И (*m* из *m*)
1	повторитель (*m*=1, *m* — число входов логического элемента)
MF	Многофункциональное преобразование

Обозначение	Выполняемая функция
MD	Модулятор
MUX	Мультиплексор
MS	Мультиплексор-селектор
$\|X\|$ или $\|x\|$	Образование модуля
M:	Память:
RAM	устройство запоминающее оперативное с произвольным доступом
SAM	устройство запоминающее оперативное с последовательным доступом
STM	устройство запоминающее стековое
CAM	устройство запоминающее ассоциативное
ROM	устройство запоминающее постоянное
PROM	устройство запоминающее постоянное с возможностью однократного программирования
RPROM	устройство запоминающее постоянное с возможностью многократного программирования
#/⋀	Преобразование цифро-аналоговое
⋀/#	Преобразование аналого-цифровое
SW:	Переключение, коммутирование (ключ, коммутатор):
SWM или [символ]	замыкание
SWB или [символ]	размыкание
$X \uparrow Y$ или $X \wedge Y$ или x^y	Показательная функция
TH или [символ] или [символ]	Пороговый элемент (триггер Шмитта)
X/*Y* или *x*/*y* (эти символы могут быть заменены обозначениями преобразуемой информации):	Преобразование (преобразователь):
B	двоичный код
DEC	десятичный код
G	код Грея
⋂ или ⋀ или *A*	аналоговая ИМС
# или *D*	цифровая ИМС
U	напряжение
I	ток
CR	Перенос
INR	Прерывание
TF	Передача

Обозначение	Выполняемая функция
RC	Прием
P	Процессор
RG	Регистр
==	Сравнение (компаратор, схемы сравнения)
SL	Селектор
CT	Счетчик
T	Триггер
SIN или *sin*	Тригонометрические функции (синус)
XY или *xy*	Умножение
XY:Z или *xy:z*	Умножение-деление
> или ▷	Усиление
CO	Управление
FF	Фильтрация
F	Формирование (формирователь)
CD	Шифратор
	Нелогические элементы (знак "*" перед обозначением):
**ST*	стабилизатор
**STU*	стабилизатор напряжения
**STI*	стабилизатор тока
	Наборы нелогических элементов:
**R*	резисторов
**C*	конденсаторов
**D*	диодов
**T*	транзисторов

К прямоугольнику подводятся линии выводов элементов, которые делятся на входы, выходы, двунаправленные выводы, а также выводы, не несущие логической информации. Входы изображаются с левой стороны УГО, выходы — с правой; иногда входы располагаются сверху, а выходы снизу. Двунаправленные и не несущие логической информации выводы помещаются с правой или левой стороны прямоугольника. Линии выводов не допускаются проводить на уровне сторон прямоугольника.

Входящие линии показывают электрические связи с входными выводами изделия, выходящие — с выходными выводами изделия. При большой насыщенности листа УГО допускается входящие и выходящие линии связи начинать и обрывать внутри листа УГО. Всем входящим, выходящим и прерванным линиям в месте обрыва присваиваются цифровые, буквенные и буквенно-цифровые обозначения (над линией, на уровне линии или в разрыве линии) с указанием в круглых скобках адреса места продолжения прерванной линии. На схемах функциональные части допускается выделять штрихпунктирной линией. При необходимости направление потоков информации на структурных и функциональных схемах допускается показывать стрелками на линиях взаимосвязи.

Выводы элементов подразделяют на статические и динамические, несущие

(табл. 1.3 и 1.4) и не несущие логической информации (табл. 1.5). Статические и динамические выводы подразделяют на прямые и инверсные (выводы с кружочком). Вывод элемента имеет условное обозначение, которое выполняют в виде указателя и помещают на линии контура УГО или на линии связи около линии контура УГО.

Таблица 1.3

Обозначения основных меток выводов цифровых элементов, указывающих на их функциональное назначение

Обозначение	Функциональное назначение
A	Адрес
ER	Авария (ошибка)
BY	Байт
BIT	Бит
DE	Блокировка (запрет)
BF	Буфер
VEC	Вектор
SE	Выбор
◇̶ *или* 2	Вывод с состоянием высокого сопротивления
RA	Готовность
D	Данные
BR	Заем
WR	Запись (команда записи)
RQ	Запрос (требование)
TR	Захват
SI	Знак
IN	Инверсия
END	Исполнение (конец)
INS	Инструкция (команда)
AK	Квитирование
CH	Контроль
MK	Маска (маскирование)
MR	Маркер
LSB	Младший
BG	Начало
AN	Ответ
WI	Охлаждение
◇ *или* ¤	Открытый вывод (общее обозначение)
$\overline{\Diamond}$ *или* ¤>	Открытый вывод (коллектор *p-n-p* транзистора; эмиттер *n-p-n* транзистора; сток *p*-канала; исток *n*-канала)
$\underline{\Diamond}$ *или* ¤<	Открытый вывод (коллектор *n-p-n* транзистора; эмиттер *p-n-p* транзистора; сток *n*-канала; исток *p*-канала)

Обозначение	Функциональное назначение
CR:	Перенос (общее обозначение):
CRP	распространение переноса
CRG	генерация переноса
OF	Переполнение
RP	Повтор
PR	Приоритет
CN	Продолжение
ST	Пуск
=	Равенство
E	Разрешение
EX	Расширение
REF	Регенерация
MO	Режим
→ > или ↔	Сдвиг
SYN	Синхронизация
C	Строб, такт
SA	Состояние
ML	Средний
MSB	Старший
RD	Считывание (команда считывания)
FL	Условный бит ("флаг")
CC	Условие
B	Шина

Таблица 1.4

Обозначение основных меток выводов аналоговых элементов, указывающих на их функциональное назначение

Обозначение	Функциональное назначение
NC	Балансировка (коррекция 0)
FC	Коррекция частотная
I	Начальное значение интегрирования
OV⋂ или *OV*⋀	Общий вывод для аналоговой части элемента
U	Питание от источника напряжения
U⋂ или *U*⋀	Указатель питания аналоговой части элемента
ST	Пуск

Обозначение	Функциональное назначение
H	Поддержание текущей величины
C	Строб, такт
S	Установка начального значения
R	Установка в состояние 0
SR	Установка в исходное состояние (сброс)

Таблица 1.5

Обозначение основных меток, указывающих на функциональное назначение выводов, не несущих логической информации

Обозначение	Наименование
U	Вывод питания от источника напряжения Допускается перед буквой *U* проставлять номинал напряжения в вольтах
U #	Указатель питания цифровой части элемента
UD	Признак информационного питания
0V	Общий вывод
0V #	Общий вывод для цифровой части элемента
I	Вывод питания от источника тока. Допускается перед буквой *I* проставлять номинал тока в миллиамперах или амперах (буква *A* вместо *I*)
K	Коллектор
E	Эмиттер (общее обозначение)
E → или *E* >	Эмиттер *n-p-n*
E ← или *E* <	Эмиттер *p-n-p*
B	База
C	Вывод для подключения конденсатора
R	Вывод для подключения резистора
L	Вывод для подключения катушки индуктивности

Функциональное назначение выводов элемента обозначают при помощи меток, проставляемых в дополнительных полях и состоящих из прописных букв латинского алфавита, арабских цифр и специальных знаков, записываемых в одной строке без пробелов (см. табл. 1.3 и 1.4), число знаков в метке не ограничивается. Для сложной функции выводов допускается построение составной метки, образованной из основных меток (например, *SED* — выбор данных; *WRM* — запись в память; *EWR* — разрешение записи).

В качестве меток вывода допускается применять обозначение функций (см. табл. 1.2), порядковые номера и весовые коэффициенты разрядов (к обозначениям метки добавляют цифры, соответствующие номерам разрядов, нумеруемых числами натурального ряда). Допускается метки выводов добавлять к обозначению функции элемента.

Примеры графических обозначений цифровых элементов приведены в табл. 1.6, аналоговых элементов — в табл. 1.7.

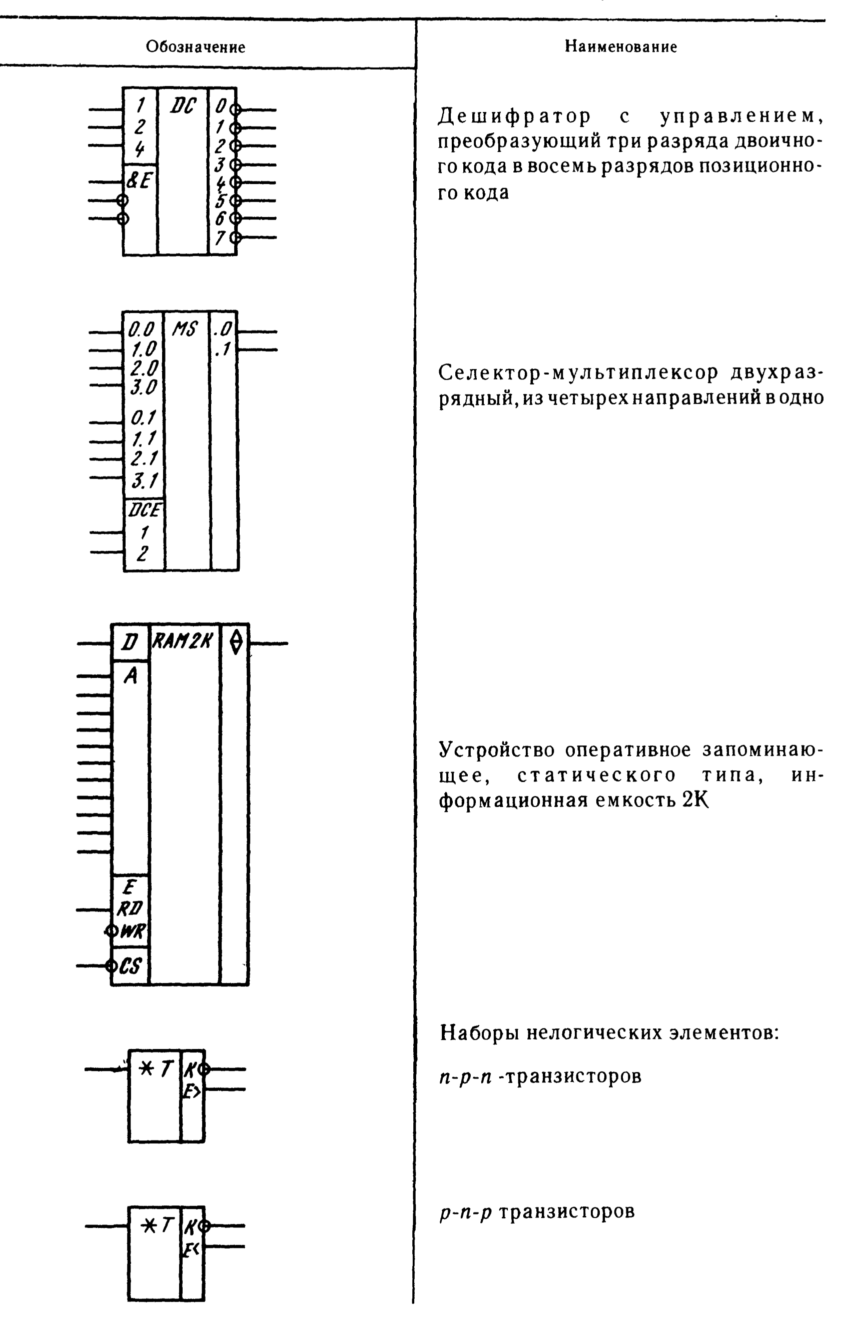
Таблица 1.6

Примеры графического обозначения цифровых элементов

Обозначение	Наименование
	Логический элемент И-ИЛИ-НЕ
	Логический элемент ИЛИ-И с мощным открытым эмиттерным выходом (структура *n-p-n*)
	Логический элемент И-НЕ с открытым коллекторным выходом (структура *n-p-n*)
	Расширитель И функциональный для расширения по ИЛИ
	Двухвходовой элемент (исключающее ИЛИ)
	Мажоритарный элемент, выполняющий функцию голосования 2 из 3
	Одновибратор, имеющий входы "Запуск" по схеме И, вход "сброс" и выводы для подключения времязадающих элементов *C*, *R*

Обозначение	Наименование
	Элемент четырехразрядный магистральный с состоянием высокого сопротивления
	Элемент четырезразрядный магистральный, имеющий двунаправленные выводы и состояние высокого сопротивления
	Схема сравнения двух четырехразрядных чисел
	RS -триггер с инверсными входами

Обозначение	Наименование
	JK-триггер двухступенчатый, с установкой по инверсным входам R и S
	D-триггер с установкой по инверсным входам R и S, с динамическим входом C, реагирующим на изменение сигнала из состояния лог. 0 в состояние лог. 1
	Счетчик реверсивный четырехразрядный двоично-десятичный
	Регистр сдвига четырехразрядный, имеющий выходы с состоянием высокого сопротивления и динамический вход C, реагирующий на изменение сигнала из состояния лог. 1 в состояние лог. 0



Обозначение	Наименование
	Дешифратор с управлением, преобразующий три разряда двоичного кода в восемь разрядов позиционного кода
	Селектор-мультиплексор двухразрядный, из четырех направлений в одно
	Устройство оперативное запоминающее, статического типа, информационная емкость 2К
	Наборы нелогических элементов:
	n-p-n -транзисторов
	p-n-p транзисторов

Обозначение	Наименование
*D>	диодов (прямая полярность)
*R	резисторов (часть выводов объединена)

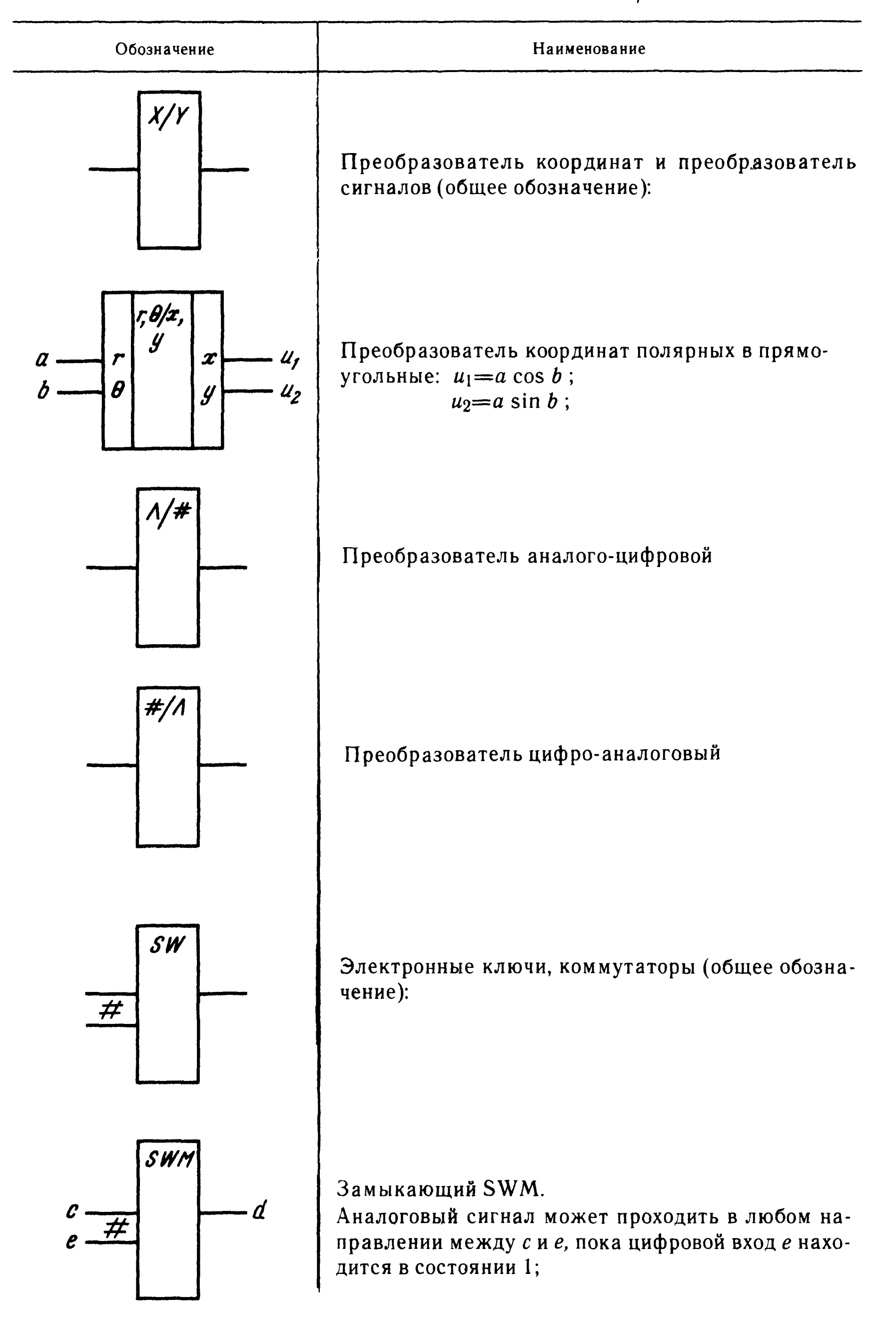
Таблица 1.7

Примеры графического обозначения аналоговых элементов

Обозначение	Наименование
$f \triangleright m$; $a_1 \ldots a_n$; $W_1 \ldots W_n$; $m_1 \ldots m_k$; $u_1 \ldots u_k$	Усилитель. Общее назначение: $W_1 \ldots W_n$ — весовые коэффициенты; $m_1 \ldots m_k$ — коэффициенты усиления; mW_i — коэффициент передачи по i-му входу Коэффициент усиления записывается в УГО напротив линии каждого выхода. При наличии одного коэффициента для всего устройства знак m может быть заменен абсолютной величиной
$\triangleright 10^4$	Усилитель с коэффициентом 10^4 и двумя выходами
$\triangleright \infty$	Усилитель операционный При достаточно высоком коэффициенте усиления допускается не проставлять его значение либо ставить знак ∞ или букву M

Обозначение	Наименование
	Пример обозначения операционного усилителя
	Усилитель инвертирующий (инвертор) с коэффициентом усиления 1 $u = -1a$
	Усилитель с двумя выходами: *2* — неинвертирующий с усилением; *3* — инвертирующий с усилением
	Усилитель суммирующий: $u = -10(0{,}1a + 0{,}1b + 0{,}2c + 0{,}5 + 0{,}1e) = -(a + b + 2c + 5 + 10e)$
	Усилитель интегрирующий (интегратор). При $f = 1$, $g = 0$, $h = 0$ $u = 80\left[C_t = 0 + \int_0^t (2a + 3b)\,dt\right]$. Идентификаторы сигналов ($\wedge$ и #) могут быть опущены

Обозначение	Наименование
d/dt ▷5; a — 1; b — 4; u	Усилитель дифференцирующий: $u = 5\,d/dt(a + 4b)$
logΔ; a — 1; b — 2; u	Усилитель логарифмирующий: $u = -\log(-a + 2b)$
$f(X_1 X_n)$; X_1 … X_n	Функциональный преобразователь: $X_1 \ldots X_n$ —аргументы функции. Функцию $X_1 \ldots X_n$ заменяют соответствующим обозначением функции, выполняемой преобразователем
$-Kxy$; a — x; b — y; u	Перемножитель с коэффициентом передачи K: $U = -Kab$
$x:y$; a — x; b — y; u	Делитель $U = \dfrac{a}{b}$ (символ "/" не используется для указания деления)
$\sin x$; a — x; u	Преобразователь для моделирования функции синуса $u = \sin x$



Обозначение	Наименование
X/Y	Преобразователь координат и преобразователь сигналов (общее обозначение):
r, θ/x, y; a, b, r, θ, x, y, u_1, u_2	Преобразователь координат полярных в прямоугольные: $u_1 = a \cos b$; $u_2 = a \sin b$;
∩/#	Преобразователь аналого-цифровой
#/∩	Преобразователь цифро-аналоговый
SW; #	Электронные ключи, коммутаторы (общее обозначение):
SWM; c, e, #, d	Замыкающий SWM. Аналоговый сигнал может проходить в любом направлении между *c* и *e*, пока цифровой вход *e* находится в состоянии 1;

Обозначение	Наименование
SWB (входы c, e #, выход d)	Размыкающий ключ SWB. Аналоговый сигнал может проходить в любом направлении между *c* и *e*, пока цифровой вход *e* находится в состоянии 0;
SWT (входы a, d #, e #, &; выходы b, c) *или* (входы a, d #, e #, &; выходы b, c)	Двунаправленный коммутатор, управляемый логическим элементом И с двумя цифровыми входами
K	Блок постоянного коэффициента: с одним входом (*K* — коэффициент передачи)
K	с двумя входами
K(T)	Блок переменного коэффициента
K10-50	Допускается рядом с обозначением переменного коэффициента проставлять его значение

1.3. Буквенные обозначения параметров микросхем

Таблица 1.8

Общие параметры аналоговых и цифровых микросхем

Буквенное обозначение параметра: отечественное	Буквенное обозначение параметра: международное	Параметр
$U_{п}$	U_{CC}	Напряжение питания
$U_{вх}$	U_I	Входное напряжение
$U_{вых}$	U_O	Выходное напряжение
$U_{ср\ б}$	U_{ITP}	Напряжение срабатывания
$U_{отп}$	U_{ITN}	Напряжение отпускания
$I_{вх}$	I_I	Входной ток
$I_{вых}$	I_O	Выходной ток
$I_{ут}$	I_L	Ток утечки
$I_{пот}$	I_{CC}	Ток потребления
$I_{кз}$	I_{OS}	Ток короткого замыкания
$P_{пот}$	P_{CC}	Потребляемая мощность
$P_{рас}$	P_{tot}	Рассеиваемая мощность
$R_{вх}$	R_I	Входное сопротивление
$R_{вых}$	R_O	Выходное сопротивление
$R_{г}$	R_G	Сопротивление источника сигнала (генератора)
$R_{н}$	R_L	Сопротивление нагрузки
$C_{вх}$	C_I	Входная емкость
$C_{вых}$	C_O	Выходная емкость
$C_{н}$	C_L	Емкость нагрузки
$t_{нар}$	t_r	Время нарастания сигнала
$t_{сп}$	t_f	Время спада сигнала
$t_{уст}$	t_{SU}	Время установления
S	—	Чувствительность

Таблица 1.9

Параметры аналоговых микросхем

Буквенное обозначение параметра: отечественное	Буквенное обозначение параметра: международное	Параметр
$U_{1,вх}$	U_{IQ}	Входное напряжение покоя
$U_{0,вых}$	U_{OQ}	Выходное напряжение покоя
$U_{ком}$	U_S	Коммутируемое напряжение
$U_{см}$	U_{I0}	Напряжение смещения нуля

Буквенное обозначение параметра		Параметр
отечественное	международное	
$U_{ш}$	$U_{п}$	Напряжение шума
$U_{ш,эф}$	U_{neff}	Эффективное напряжение шума
$U_{ш,вых}$	U_{nO}	Напряжение шума на выходе
$U_{ш,вх}$	U_{In}	Напряжение шума, приведенное ко входу
$\Delta U_{ш}$	U_{npp},	Размах напряжения шума
$E_{ш,н}$	E_{nN}	Нормированная ЭДС шума
$U_{сф,вх}$	U_{IC}	Синфазное входное напряжение
$U_{д,вх}$	U_{ID}	Дифференциальное входное напряжение
$U_{огр,вх}$	$U_{I\,lim}$	Входное напряжения ограничения
$U_{ост}$	U_{DS}	Остаточное напряжение
$\Delta U_{вх}$	ΔU_{I}	Диапазон входных напряжений
$\Delta U_{вых}$	ΔU_{0}	Диапазон выходных напряжений
$\Delta U_{дин}$	ΔU_{dyn}	Динамический диапазон по напряжению
$U_{оп}$	U_{REF}	Опорное напряжение
$U_{АРУ}$	U_{AGC}	Напряжение автоматической регулировки усиления
$U_{зд,\,АРУ}$	$U_{AGC,d}$	Напряжение задержки автоматической регулировки усиления
$U_{пд}$	U_{dr}	Падение напряжения
$\Delta U_{вых,\,t}$	$\Delta U_{O(t)}$	Дрейф выходного напряжения
$U_{пл,п}$	$U_{CC,r}$	Напряжение пульсаций источника питания
$U_{гист}$	U_{h}	Напряжение гистерезиса
$U_{сх}$	—	Напряжение синхронизации
$\Delta I_{вх}$	I_{IO}	Разность входных токов
$I_{вх,ср}$	I_{IAV}	Средний входной ток
$I_{ком}$	I_{S}	Коммутируемый ток
$\Delta I_{вых,t}$	$\Delta I_{O(t)}$	Дрейф выходного тока
$I_{ш,н}$	I_{nN}	Нормированный ток шума
$I_{АРУ}$	I_{AGC}	Ток автоматической регулировки усиления
$I_{хх}$	I_{Q}	Ток холостого хода
$P_{вых}$	P_{O}	Выходная мощность

Буквенное обозначение параметра		Параметр
отечественное	международное	
$P_{ком}$	—	Коммутируемая мощность
$f_{н}$	f_L	Нижняя граничная частота полосы пропускания
$f_{в}$	f_H	Верхняя граничная частота полосы пропускания
$f_{ком}$	f_S	Частота коммутации
$f_{ц}$	f_c	Центральная частота полосы пропускания
f_0	f_0	Частота резонанса
Δf	BW	Полоса пропускания
$\Delta f_{зд}$	Δf_d	Полоса задерживания
f_1	f_1	Частота единичного усиления
$f_{вх}$	f_I	Частота входного сигнала
$f_{г}$	f_g	Частота генерирования
$f_{срз}$	f_{CO}	Частота среза
f_P	f_P	Частота полной мощности
$\Delta f_{сх}$	—	Полоса захвата синхронизации
$t_{усп}$	t_{rtp}	Время успокоения
$t_{зд}$	t_d	Время задержки импульса
$t_{вос I}$	t_{RI}	Время восстановления по току
$t_{вкл}$	t_{on}	Время включения
$t_{выкл}$	t_{off}	Время выключения
$t_{пер}$	t_{tran}	Время переключения
$K_{у\,U}$	A_U	Коэффициент усиления напряжения
$K_{у,I}$	A_I	Коэффициент усиления тока
$K_{у,P}$	A_P	Коэффициент усиления мощности
$K_{п}$	K_U	Коэффициент передачи напряжения
$K_{у,сф}$	A_{UC}	Коэффициент усиления синфазных входных напряжений
$K_{у,диф}$	A_{UD}	Коэффициент усиления дифференциальных входных напряжений
$K_{ос,сф}$	K_{CMR}	Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений
$K_{вл,и,п}$	K_{SVR}	Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля
$K_{г}$	K_h	Коэффициент гармоник

Буквенное обозначение параметра		Параметр
отечественное	международное	
$K_{пл}$	—	Коэффициент пульсаций
$K_{умн,f}$	—	Коэффициент умножения частоты
$K_{дел,f}$	—	Коэффициент деления частоты
$\Delta K_{у,U}$	ΔA_U	Диапазон регулировки коэффициента усиления напряжения
K_U	K_{UI}	Коэффициент нестабильности по напряжению
K_I	K_{IO}	Коэффициент нестабильности по току
$K_{ст,Uвх}$	K_{SI}	Коэффициент стабилизации входного напряжения
$K_{сг}$	K_{RR}	Коэффициент сглаживания пульсаций
$R_{отк}$	R_{ON}	Сопротивление в открытом состоянии
$V_{Uвых,max}$	SR	Максимальная скорость нарастания выходного напряжения
η	η	Коэффициент полезного действия
$\alpha I_{вых}$	α_{IO}	Температурный коэффициент выходного тока
$\alpha\theta_{Uвых}$	—	Температурный коэффициент выходного напряжения
$\Delta U_{см} / \Delta T$	—	Средний температурный дрейф напряжения смещения

Таблица 1.10

Параметры цифровых микросхем

Буквенное обозначение параметра		Параметр
отечественное	международное	
$U^0_{вх}$	U_{IL}	Входное напряжение низкого уровня
$U^1_{вх}$	U_{IH}	Входное напряжение высокого уровня
$U^0_{вых}$	U_{OL}	Выходное напряжение низкого уровня
$U^1_{вых}$	U_{OH}	Выходное напряжение высокого уровня
$U^0_{пом}$	M_L	Помехоустойчивость при низком уровне сигнала
$U^1_{пом}$	M_H	Помехоустойчивость при высоком уровне сигнала
$U_{п,хр}$	U_{CCS}	Напряжение питания в режиме хранения
$U_{зп}$	U_{WR}	Напряжение сигнала записи
$U_{сч}$	U_{RD}	Напряжение сигнала считывания

Буквенное обозначение параметра		Параметр
отечественное	международное	
$U_р$	U_{CE}	Напряжение сигнала разрешения
$U_а$	U_A	Напряжение сигнала адреса
$U_{зп/сч}$	$U_{WP/RD}$	Напряжение сигнала запись—считывание
$U_{в,м}$	U_{GS}	Напряжение сигнала выбора
$U_т$	U_C	Напряжение тактового сигнала
$U_{в,а,к}$	U_{CAS}	Напряжение сигнала выбора адреса столбцов
$U_{в,а,с}$	U_{RAS}	Напряжение сигнала выбора адреса строк
$U_{ст}$	U_{ERA}	Напряжение сигнала стирания
$U_{пр}$	U_{PR}	Напряжение сигнала программирования
$I^0_{вх}$	I_{IL}	Входной ток низкого уровня
$I^1_{вх}$	I_{IH}	Входной ток высокого уровня
$I^0_{вых}$	I_{OL}	Выходной ток низкого уровня
$I^1_{вых}$	I_{OH}	Выходной ток высокого уровня
$I^0_{ут,вх}$	I_{ILL}	Ток утечки низкого уровня на входе
$I^1_{ут,вх}$	I_{ILH}	Ток утечки высокого уровня на входе
$I^0_{ут,вых}$	I_{OLL}	Ток утечки низкого уровня на выходе
$I^1_{ут,вых}$	I_{OLH}	Ток утечки высокого уровня на выходе
$I_{пот,хр}$	I_{CCS}	Ток потребления в режиме хранения
$I_{вх,и}$	I_{DI}	Ток сигнала входной информации
$I_{зп}$	I_{WP}	Ток сигнала записи
$I_{сч}$	I_{RD}	Ток сигнала считывания
$I_а$	I_A	Ток сигнала адреса
$I_{зп/сч}$	$I_{WR/RD}$	Ток сигнала запись-считывание
$I_{в,м}$	I_{CS}	Ток сигнала выбора
$I_р$	I_{CE}	Ток сигнала разрешения
$I_{стр}$	I_{ERA}	Ток сигнала стирания
$I_т$	I_C	Ток тактового сигнала
$t_в$	t_A	Время выборки
$t_у$	t_H	Время удержания
$t_{зп}$	t_{CYW}	Время цикла записи информации
$t_{сч}$	t_{CYR}	Время цикла считывания информации
$t_{рег}$	t_{REF}	Время регенерации
$t_{сх}$	t_V	Время сохранения сигнала
$t_{хр}$	t_{SG}	Время хранения информации

Буквенное обозначение параметра		Параметр
отечественное	международное	
$t_п$	t_{CY}	Время цикла
$t_{вос}$	t_{REC}	Время восстановления
$t^1_{зд,р}$	t_{PHL}	Время задержки распространения при включении
$t^{0,1}_{зд,р}$	t_{PLH}	Время задержки распространения при выключении
$t^1_{зд}$	t_{DHL}	Время задержки включения
$t^{0,1}_{зд}$	t_{DLH}	Время задержки выключения
$f_т$	f_c	Частота следования импульсов тактовых сигналов
$T_т$	T_C	Период следования импульсов тактовых сигналов
$K_{раз}$	N	Коэффициент разветвления по выходу
$K_{об}$	N_I	Коэффициент объединения по входу

1.4. Конструкции корпусов микросхем

Конструкция микросхемы состоит из трех частей: кристалла, корпуса для защиты кристалла от климатических и механических воздействий и удобства монтажа, а также проводников для электрической связи между кристаллом и выводами корпуса В зависимости от материала центральной части основания корпуса, на котором проводится монтаж кристалла, и материалов для изоляции выводов существуют четыре основных конструктивно-технологических варианта корпусов:

металлостеклянный (стеклянное или металлическое основание с изолированными выводами и металлическим колпачком, соединяемым с основанием сваркой или пайкой),

металлокерамический (керамическое основание и металлическая крышка);

керамический (керамическое основание и крышка);

пластмассовый (кристалл и рамка выводов опрессовываются или заливаются пластмассой).

По форме проекции тела корпуса микросхемы на плоскость основания и расположению выводов корпуса подразделяются на типы, определяющие способ монтажа на плату, и на подтипы, определяющие размеры корпуса и число выводов.

В соответствии с ГОСТ 18467 — 88 (вместо ГОСТ 17467 — 79) конструкции корпуса ИМС подразделяются на шесть типов (табл. 1.11):

прямоугольный с выводами, расположенными по периметру и перпендикулярно основанию (корпус типа 1);

прямоугольный с параллельным расположением выводов, изогнутых перпендикулярно основанию (корпус типа 2);

круглый с выводами, расположенными по окружности и перпендикулярно основанию (корпус типа 3);

Таблица 1.11

Типы и подтипы корпусов микросхем

Тип корпуса	Подтип корпуса	Форма корпуса	Расположение выводов относительно плоскости основания	Внешний вид корпуса
1	11	Прямоугольная	Перпендикулярное, в один ряд	
	12		Перпендикулярное, в два ряда	
	13		Перпендикулярное, в три ряда	
	14		Перпендикулярное, по контуру прямоугольника	
	15		Перпендикулярное, в один ряд или в отформованном виде, в два ряда	
2	21	Прямоугольная	Перпендикулярное, в два ряда	
	22		Перпендикулярное, в четыре ряда в шахматном порядке	
3	31	Круглая	Перпендикулярное, по одной окружности	
	32	Овальная	Перпендикулярное, по одной окружности	

Тип корпуса	Подтип корпуса	Форма корпуса	Расположение выводов относительно плоскости основания	Внешний вид корпуса
4	41	Прямоугольная	Параллельное, по двум противоположным сторонам	
	42		Параллельное, по четырем сторонам	
	43		Параллельное, отформованное по двум противоположным сторонам	
	44		Параллельное, отформованное по четырем сторонам	
	45		Параллельное, отформованное под корпус по четырем сторонам	
5	51	Прямоугольная	Перпендикулярное для боковых выводных площадок по четырем сторонам; в плоскости основания, для нижних выводных площадок.	
	52		Перпендикулярное для боковых площадок по двум сторонам	
6	61	Квадратная	Перпендикулярное, в четыре ряда и более	
	62		Перпендикулярное, в два ряда и более со стороны крышки корпуса	

прямоугольный (плоский) с выводами, расположенными параллельно плоскости основания (корпус типа 4);

прямоугольный (квадратный) плоский корпус безвыводной или с малыми размерами выводов (корпус типа 5);

квадратный с выводами, расположенными перпендикулярно плоскости основания (корпус типа 6).

По габаритным и присоединительным размерам конструкции корпусов подразделяются на типоразмеры с цифровым обозначением подтипа (12, 21, 31, 41, 51, 61) и порядкового номера (две цифры).

Выводы корпусов микросхем в поперечном сечении могут быть круглой, квадратной или прямоугольной формы. Шаг выводов составляет 0,625; 1; 1,25; 1,7 и 2,5 мм.

Пример условного обозначения корпуса микросхемы:

4201.26-5

1—тип корпуса (4); 2—подтип (42); 3—шифр типоразмера (подтип корпуса и порядковый номер типоразмера, 4201); 4—число выводов; 5—порядковый регистрационный номер (5).

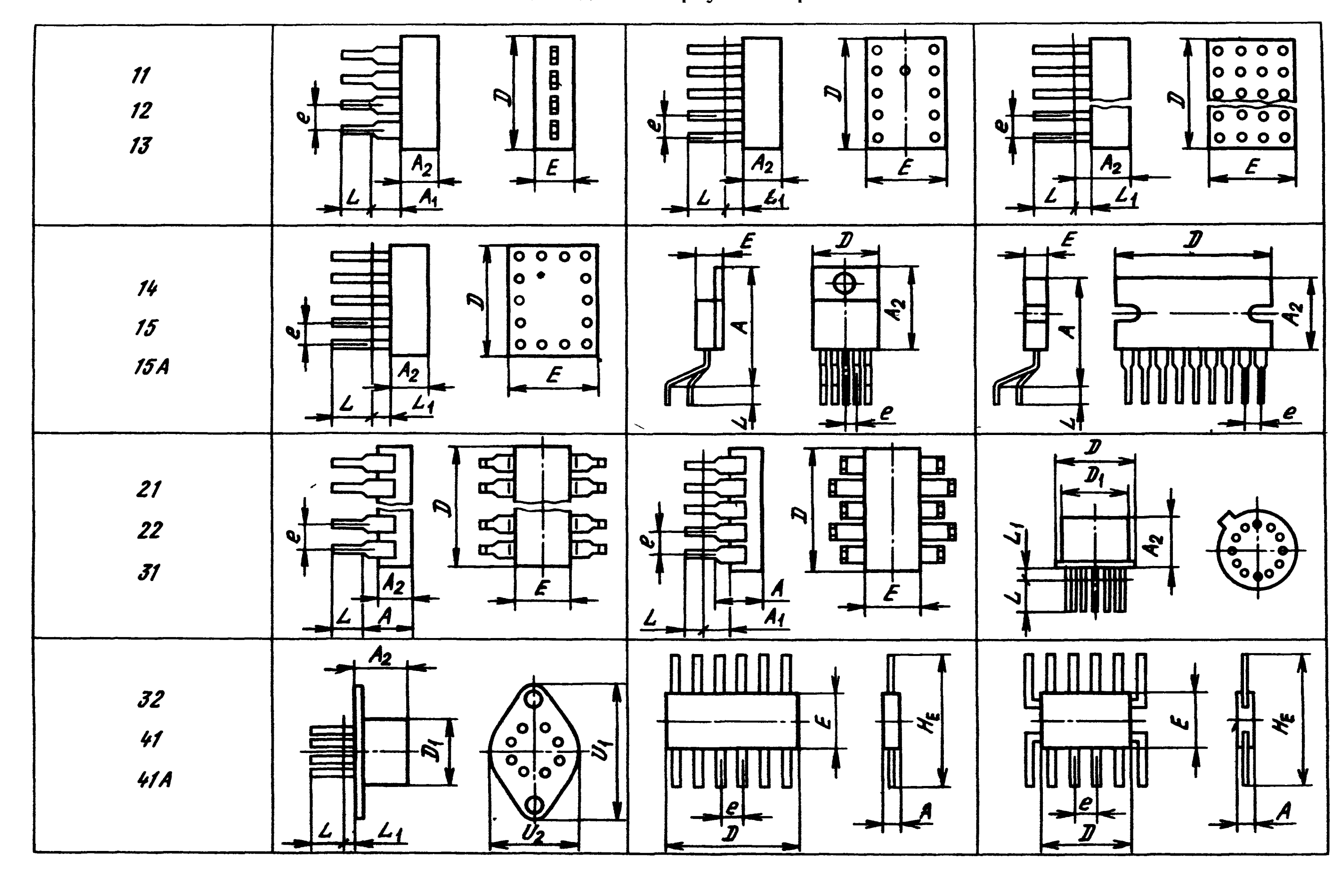
Для микросхем, поставляемых на экспорт, вместо регистрационного номера вводится буквенное обозначение (например, буква Е) в соответствии с латинским алфавитом.

Условные обозначения корпусов, присвоенные по ранее выпущенному ГОСТ 14767 — 79, остаются неизменными.

Каждому типу корпуса присущи свои достоинства и недостатки. Например, использование плоских прямоугольных металлокерамических и металлостеклянных корпусов позволяет повысить плотность монтажа (можно проводить сборку на обеих сторонах печатной платы без сверления в ней отверстий под выводы корпуса) и получить наилучшие массогабаритные характеристики. Пластмассовые корпуса самые дешевые, обеспечивают наилучшую защиту от механических воздействий, но хуже в отношении защиты от климатических воздействий и обеспечения оптимальных тепловых режимов работы.

Дальнейшим развитием плоских корпусов с четырехсторонним расположением выводов стали корпуса подтипов 51 и 52 (Н-типа) с укороченными выводами и безвыводные корпуса. Габаритные размеры корпусов подтипов 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 31, 32, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 61 и 62 приведены ниже на рисунке и в табл. 1.12 — 1.30.

Виды подтипов корпусов микросхем



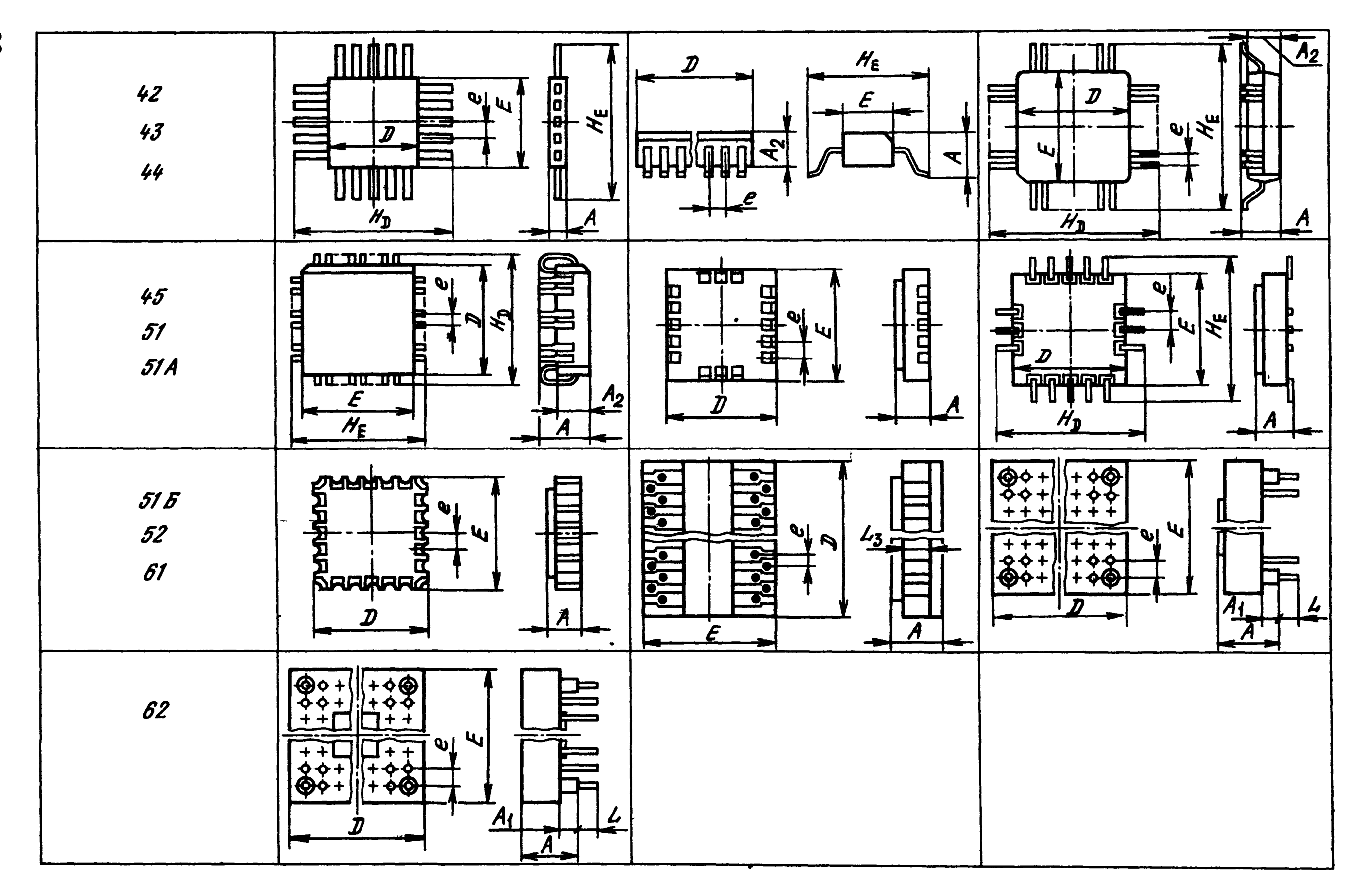

42
43
44
D
E
e
H_E
H_D
A
A_2
45
51
51A
51Б
52
61
L_3
A_1
L
62

Таблица 1.12

Размеры корпусов подтипа 11

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	$A2$макс, мм	$L+A1$, мм	e, мм	Вид корпуса
1101	7	19,5	4,5	20	8,5	2,5	
1102	9	24,5	4,5	20	8,5	2,5	
1103	5	14,5	4,5	20	8,5	2,5	
1104	11	29,5	4,5	20	8,5	2,5	
1105	3	9,5	4,5	20	8,5	2,5	
1106	8	22	4,5	20	8,5	2,5	
1107	9	24,5	4,5	25	8,5	2,5	
1108	18	47	4,5	25	8,5	2,5	

Таблица 1 13

Размеры корпусов подтипа 12

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	А2макс, мм	$L+L1$, мм	e, мм	Вид корпуса
1203	14	19,5	14,5	7,5	5,5	2,5	
1205	16	22	19,5	7,5	5,5	2,5	
1206	14	19,5	22	7,5	5,5	2,5	
1207	14	19,5	29,5	7,5	5,5	2,5	
1209	20	27	27	7,5	5,5	2,5	
1210	28	37	27	7,5	5,5	2,5	
1212	40	52	37	7,5	5,5	2,5	
1214	12	17	7	20	5,5	2,5	
1215	14	19,5	7	20	5,5	2,5	
1216	16	22	7	20	5,5	2,5	
1217	20	27	7	20	5,5	2,5	
1220	36	47	27	7,5	5,5	2,5	
1221	18	24,5	19,5	7,5	5,5	2,5	
1222	18	24,5	7	20	5,5	2,5	
1223	18	24,5	12	7,5	5,5	2,5	
1224	40	52	27	7,5	5,5	2,5	
1225	48	62	27	7,5	5,5	2,5	

Таблица 1.14

Размеры корпусов подтипа 13

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	$A2$макс, мм	$L+L1$, мм	e, мм	Вид корпуса
1304	56	22	19,5	7,5	5,5	2,5	
1305	45	24,5	14,5	7,5	5,5	2,5	

Таблица 1.15

Размеры корпусов подтипа 14

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	$A2$макс, мм	$L+L1$, мм	e, мм	Вид корпуса
1402	20	19,5	14,5	7,5	5,5	2,5	
1403	26	22	19,5	7,5	5,5	2,5	
1404	28	27	17	7,5	5,5	2,5	
1407	68	57	37	7,5	5,5	2,5	
1408	20	17	17	7,5	5,5	2,5	

Таблица 1.16

Размеры корпусов подтипа 15

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	$A2$макс, мм	$(L+A)$ макс, мм	e, мм	Вид корпуса
1501	5	10,5	5	15,8	24,3	1,7	
1502	11	20,7	5	19,5	31,1	1,7	
1503	17	31,5	5	17,6	31	1,7	
1504	9	24,4	5	12,4	25,4	2,5	
1505	7	15,7	5	19	32	1,7	

Таблица 1.17

Размеры корпусов подтипа 21

Шифр типоразмера	Число выводов	*D*макс, мм	*E*макс, мм	*A*2макс, мм	(*L*+*A*) макс, мм	*e*, мм	Вид корпуса
2101	8	12	7,4	5	10	2,5	
2102	14	19,5	7,4	5	10	2,5	
2103	16	22	7,4	5	10	2,5	
2104	18	24,5	7,4	5	10	2,5	
2105	14	19,5	9,9	5	10	2,5	
2106	16	22	9,9	5	10	2,5	
2107	18	24,5	9,9	5	10	2,5	
2108	22	29,5	9,9	5	10	2,5	
2109	24	32	9,9	5	10	2,5	
2114	32	42	12,4	5	10	2,5	
2115	14	19,5	14,9	5	10	2,5	
2116	16	22	14,9	5	10	2,5	
2117	18	24,5	14,9	5	10	2,5	
2120	24	32	14,9	5	10	2,5	
2121	28	37	14,9	5	10	2,5	
2122	32	42	14,9	5	10	2,5	
2123	40	52	14,9	5	10	2,5	
2124	42	54,5	14,9	5	10	2,5	
2125	44	57	14,9	5	10	2,5	
2126	48	62	14,9	5	10	2,5	
2127	14	19,5	17,4	5	12,5	2,5	
2128	64	82	14,9	5	10	2,5	
2129	48	62	22,4	5	12,5	2,5	
2130	24	32	17,4	5	12,5	2,5	
2131	50	64,5	19,4	5	12,5	2,5	
2132	32	42	17,4	5	12,5	2,5	
2133	52	67	22,4	5	12,5	2,5	
2134	18	34,5	29,9	5	17,5	2,5	
2135	18	34,5	32,4	5	17,5	2,5	
2136	64	82	22,4	5	12,5	2,5	
2137	20	37,5	37,5	5	17,5	2,5	
2138	30	39,5	27,4	5	12,5	2,5	
2139	32	52	47,7	5	17,5	2,5	
2140	20	27	7,4	5	10	2,5	
2141	6	9,5	7,4	5	10	2,5	
2142	24	32	7,4	5	10	2,5	
2144	28	37	9,9	5	10	2,5	

Шифр типоразмера	Число выводов	*D*макс, мм	*E*макс, мм	*A*2макс, мм	(*L*+*A*) макс, мм	*e*, мм	Вид корпуса
2145	4	7	7,4	5	10	2,5	
2146	22	29,5	7,4	5	10	2,5	
2147	64	82	27,5	5	12,5	2,5	
2148	10	14,5	7,4	5	10	2,5	
2149	12	17	7,4	5	10	2,5	
2150	28	37	7,4	5	10	2,5	

Таблица 1 18

Размеры корпусов подтипа 22

Шифр типоразмера	Число выводов	*D*макс, мм	*A*2макс, мм	(*L*+*A*)макс, мм	*e*, мм	Вид корпуса
2201	14	19,5	5	10	2,5	
2202	16	22	5	10	2,5	
2203	40	28,25	5	10	1,25	
2204	42	29,5	5	10	1,25	
2205	48	33,25	5	11,25	1,25	
2206	42	29,5	5	11,25	1,25	
2207	48	33,25	5	11,25	1,25	
2208	62	42	5	11,25	1,25	
2209	64	43,25	5	11,25	1,25	
2210	68	45,75	5	12,25	1,25	

Таблица 1 19

Размеры корпусов подтипа 31

Шифр типоразмера	Число выводов	*D*1макс, мм	*A*2макс, мм	*D*макс, мм	*L*+*L*1, мм	Вид корпуса
3101	8	8,5	4,7	9,4	15	
3102	10	8,5	4,7	9,4	15	
3103	12	8,5	4,7	9,4	15	
3104	8	8,5	6,6	9,4	15	
3105	10	8,5	6,6	9,4	15	
3106	12	8,5	6,6	9,4	15	
3107	12	8,5	4,7	9,4	15	
3108	12	8,5	6,6	9,4	15	
3109	10	8,5	6,6	9,4	15	

Таблица 1.20

Размеры корпусов подтипа 32

Шифр типоразмера	Число выводов	$D1$макс, мм	$A2$макс, мм	$U1$ макс, мм	$U2$макс, мм	$L+L1$, мм	Вид корпуса
3201	8	16,5	15	40	27	11,2	
3202	10	16,5	15	40	27	11,2	
3203	8	22,86	7,5	40	27	11,2	
3204	10	22,86	7,5	40	27	11,2	

Таблица 1.21

Размеры корпусов подтипа 41

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	Aмакс, мм	HEмакс, мм	e, мм	Вид корпуса
4101	6	4,2	4	2,5	25	1,25	
4102	8	5,4	4	2,5	25	1,25	
4103	8	5,4	6,5	2,5	26,5	1,25	
4104	10	6,7	6,5	2,5	26,5	1,25	
4105	14	10	6,5	2,5	26,5	1,25	
4106	16	10	6,5	2,5	26,5	1,25	
4107	12	8,25	6,5	2,5	26,5	1,25	
4108	16	10	9,6	5	30,2	1,25	
4109	20	12,5	9,6	5	30,2	1,25	
4110	24	14,8	12	5	35	1,25	
4112	16	12	9,6	5	30,2	1,25	
4114	24	14,8	9,6	5	30,2	1,25	
4115	14	10	12	5	24	1,25	
4116	18	12	9,6	5	30,2	1,25	или
4117	22	14,8	12	5	35	1,25	
4118	24	15,75	12,2	5	35	1,25	
4119	28	18,25	12,75	5	35	1,25	
4120	32	20,75	12,75	5	35	1,25	
4121	10	6,7	4	2,5	25	1,25	
4122	40	25,75	12,75	5	35	1,25	
4123	48	30,75	12,75	5	35	1,25	
4124	16	12	12	5	35	1,25	
4125	28	18,25	13,5	5	36,5	1,25	
4126	32	20,75	13,5	5	36,5	1,25	
4128	40	25,75	13,5	5	36,5	1,25	
4129	42	27	13,5	5	36,5	1,25	
4130	48	30,75	13,5	5	36,5	1,25	
4131	24	14,8	14,8	5	37	1,25	

Шифр типоразмера	Число выводов	*D*макс, мм	*E*макс, мм	*A*макс, мм	*HE*макс, мм	*e*, мм	Вид корпуса
4132	32	20,75	14,8	5	37	1,25	
4134	48	30,75	16,5	5	39	1,25	
4135	64	40,75	20	5	44	1,25	
4137	34	22	24,5	7,5	50	1,25	
4138	42	27	19,5	5	42,5	1,25	
4139	64	40,75	23,3	5	46	1,25	
4140	18	12	18,5	7,5	50	1,25	
4141	42	27	24,5	7,5	50	1,25	
4142	48	30,75	38,5	7,5	50	1,25	
4146	70	44,5	38,5	7,5	60	1,25	
4151	42	27	16,5	5	39	1,25	
4152	12	7,7	4	2,5	25	1,25	
4153	20	13	12	5	35	1,25	
4154	28	10,13	16,5	5	40	0,625	
4155	84	27,63	16,5	5	40	0,625	
4156	24	14,8	6,5	2,5	26,5	1,25	*или*
4157	20	12,5	6,5	2,5	26,5	1,25	
4158	14	11	9,6	5	30,2	1,25	
4159	18	10	9,6	5	30,2	1,25	
4160	22	14,8	9,6	5	30,2	1,25	
4161	18	12,5	12	5	35	1,25	
4162	28	18,25	12	5	35	1,25	
4163	24	15,75	12,75	5	35	1,25	
4164	42	27	12,75	5	35	1,25	
4165	40	27	13,5	5	36,5	1,25	
4166	28	18,25	14,8	5	37	1,25	
4167	40	25,75	14,8	5	37	1,25	
4168	42	27	14,8	5	37	1,25	
4169	48	30,75	14,8	5	37	1,25	
4170	58	37	14,8	5	37	1,25	
4171	64	40,75	14,8	5	37	1,25	
4172	24	15,75	16,5	5	39	1,25	
4173	28	18,25	16,5	5	39	1,25	
4174	32	20,75	16,5	5	39	1,25	
4175	40	25,75	16,5	5	39	1,25	
4176	24	15,75	18,3	5	41	1,25	
4177	24	18,3	18,3	5	41	1,25	
4178	28	18,3	18,3	5	41	1,25	

Окончание табл. 1.21

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	Aмакс, мм	$H_{E макс}$, мм	e, мм	Вид корпуса
4179	40	25,75	18,3	5	41	1,25	
4180	42	27	18,3	5	41	1,25	
4181	48	30,75	18,3	5	42,5	1,25	
4182	24	15,75	19,5	5	42,5	1,25	
4183	28	19,5	19,5	5	42,5	1,25	
4184	32	20,75	19,5	5	42,5	1,25	*или*
4185	40	25,75	19,5	5	42,5	1,25	
4186	48	30,75	19,5	5	42,5	1,25	
4187	34	22	23,3	5	46	1,25	
4188	42	27	23,3	5	46	1,25	
4189	24	15,75	24,5	7,5	50	1,25	

Таблица 1.22

Размеры корпусов подтипа 42

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	$H_{D макс}$, мм	$H_{E макс}$, мм	Aмакс, мм	e, мм	Вид корпуса
4201	26	12,5	8,5	35	32	5	1,25	
4202	44	15	15	37	37	5	1,25	
4203	64	21,25	21,25	43	43	5	1,25	
4204	32	11,25	11,25	33	33	5	1,25	
4205	24	8,75	8,75	31	31	5	1,25	
4206	28	10	10	32	32	5	1,25	
4207	36	12,5	12,5	34,5	34,5	5	1,25	
4208	48	16,25	16,25	38	38	5	1,25	
4209	68	22,5	22,5	44,5	44,5	5	1,25	
4210	84	29,5	29,5	51,5	51,5	5	1,25	
4212	88	30,75	30,75	53	53	5	1,25	
4213	108	35	35	57	57	5	1,25	
4214	128	41,25	41,25	63	63	5	1,25	
4215	132	42,5	42,5	64,5	64,5	5	1,25	
4221	24	13	13	30	30	5	1	
4222	48	14	14	31,5	31,5	5	1	
4223	64	17	17	35	35	5	1	
4225	68	11,25	11,25	33,5	33,5	5	0,625	
4226	108	17,5	17,5	39,5	39,5	5	0,625	
4227	124	20	20	42	42	5	0,625	

Шифр типоразмера	Число выводов	*D*макс, мм	*E*макс, мм	*HD*макс, мм	*HE*макс, мм	*A*макс, мм	*e*, мм	Вид корпуса
4228	128	20,63	20,63	43	43	5	0,625	
4229	132	21,25	21,25	43,5	43,5	5	0,625	
4230	172	27,5	27,5	49,5	49,5	5	0,625	
4231	220	35	35	57	57	5	0,625	
4232	256	41,25	41,25	63	63	5	0,625	

Таблица 1 23

Размеры корпусов подтипа 43

Шифр типоразмера	Число выводов	*D*макс, мм	*E*макс, мм	*HE*макс, мм	*A*макс, мм	*A2*макс, мм	*e*, мм	Вид корпуса
4301	4	2,54	4,2	6,7	2	1,8	1,25	
4302	6	3,81	4,2	6,7	2	1,8	1,25	
4303	8	5,08	4,2	6,7	2	1,8	1,25	
4304	10	6,35	4,2	6,7	2	1,8	1,25	
4305	12	7,62	4,2	6,7	2	1,8	1,25	
4306	14	8,89	4,2	6,7	2	1,8	1,25	
4307	16	10,16	4,2	6,7	2	1,8	1,25	
4308	16	10	5	7,3	2	1,75	1,25	
4309	8	5,4	4,65	6,8	2,54	2	1,25	
4310	10	6,7	4,65	6,8	2,54	2	1,25	
4311	14	9,2	4,65	6,8	2,54	2	1,25	
4312	16	10,5	4,65	6,8	2,54	2	1,25	
4313	14	9,2	5,8	8,2	2,54	2	1,25	
4314	16	10,5	5,8	8,2	2,54	2	1,25	
4315	18	11,75	5,8	8,2	2,54	2	1,25	
4316	20	13	5,8	8,2	2,54	2	1,25	
4317	10	6,7	7,6	10,7	2,65	2,45	1,25	
4318	14	9,2	7,6	10,7	2,65	2,45	1,25	
4319	16	10,5	7,6	10,7	2,65	2,45	1,25	
4320	18	11,7	7,6	10,7	2,65	2,45	1,25	
4321	20	13	7,6	10,7	2,65	2,45	1,25	
4322	24	15,6	7,6	10,7	2,65	2,45	1,25	
4323	28	18,1	7,6	10,7	2,65	2,45	1,25	
4324	24	15,6	8,9	12,7	3,05	2,65	1,25	
4325	28	18,1	8,9	12,7	3,05	2,65	1,25	

Таблица 1.24

Размеры корпусов подтипа 44

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	HEмакс, мм	HDмакс, мм	Aмакс, мм	$A2$макс, мм	Вид корпуса
4401	44	14,2	14,2	20	20	2,6	2,4	
4402	64	20,2	14,4	20,2	26	2,5	2,4	

Примечание Шаг выводов составляет 1 мм

Таблица 1 25

Размеры корпусов подтипа 45

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	HDмакс, мм	HEмакс, мм	Aмакс, мм	$A2$макс, мм	Вид корпуса
4501	16	7,9	7,9	8,8	8,8	3,7	2,8	
4502	18	10,9	7,3	11,9	8,3	3,7	2,8	
4503	18	12,5	7,4	13,6	8,4	3,7	2,8	
4504	20	9,1	9,1	10	10	3,7	2,8	
4505	22	12,5	7,4	13,6	8,4	3,7	2,8	
4506	24	9,7	9,7	10,4	10,4	3,7	2,8	
4507	28	14,1	9	15,2	10,1	3,7	2,8,	
4508	28	11,6	11,6	12,5	12,5	3,7	2,8	
4509	32	14,1	11,5	15,2	10,1	3,7	2,8	
4510	16	7,9	7,9	8,8	8,8	4,6	3,9	
4511	20	9,1	9,1	10	10	4,6	3,9	
4512	24	9,7	9,7	10,4	10,4	4,6	3,9	
4513	28	11,6	11,6	12,5	12,5	4,6	3,9	
4514	44	16,7	16,7	17,7	17,7	4,6	3,9	
4515	52	19,2	19,2	20,2	20,2	5,1	3,9	
4516	68	24,3	24,3	25,3	25,3	5,1	3,9	
4517	84	29,4	29,4	30,4	30,4	5,1	3,9	
4518	100	34,5	34,5	35,5	35,5	5,1	3,9	
4519	124	42,1	42,1	43,1	43,1	5,1	3,9	
4520	156	52,3	52,3	53,59	53,59	5,1	3,9	

Таблица 1.26

Размеры корпусов подтипа 51

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	Aмакс, мм	HDмакс, мм	HEмакс, мм	e, мм	Вид корпуса
5101	16	8,75	8,75	2,5	—	—	1,25	
5102	20	10	10	2,5	—	—	1,25	
5103	24	11,25	11,25	2,5	—	—	1,25	
5104	28	11,5	11,5	2,5	—	—	1,25	
5105	40	12,5	12,5	2,5	—	—	1,25	
5106	44	16,55	16,55	2,5	—	—	1,25	
5107	52	19,05	19,05	3	—	—	1,25	
5108	64	22,8	22,8	3	—	—	1,25	
5109	68	24,05	24,05	3	—	—	1,25	
5110	84	29,15	29,15	3	—	—	1,25	
5111	100	34,15	34,15	3	—	—	1,25	
5112	124	41,75	41,75	3	—	—	1,25	
5113	156	51,75	51,75	3	—	—	1,25	
5114	10	6,8	6,8	2,9	—	15,2	1	*или*
5115	16	6,22	6,22	2,9	—	—	1	
5116	16	6,8	6,8	2,9	15,2	15,2	1	
5117	16	8,2	7,8	2,9	16,6	16,2	1	
5118	16	12,6	8,5	2,9	20,9	—	1	
5119	20	8,63	8,63	2,9	—	—	1	
5120	20	9,7	9,7	2,9	18,1	18,1	1	
5121	24	9,15	9,15	2,9	—	—	1	*или*
5122	24	9,5	7,9	2,9	17,9	16,3	1	
5123	24	12,35	12,35	2,9	—	20,75	1	
5124	26	13,35	12,35	2,9	—	20,75	1	
5125	28	9,15	9,15	2,9	—	—	1	
5126	32	9,7	9,7	2,9	18,1	18,1	1	
5127	32	10,92	10,92	2,9	—	—	1	
5128	36	10,42	10,42	2,9	14,45	14,45	1	
5129	40	12,49	12,49	2,9	—	—	1	
5130	42	12,49	12,49	2,9	20,9	20,9	1	
5131	42	14,2	14,2	2,9	22,6	22,6	1	
5132	46	12,9	12,9	2,9	21,4	21,4	1	
5133	48	14,52	14,52	2,9	22,9	22,9	1	
5134	64	18,62	18,62	2,9	27	27	1	
5135	68	18,62	18,62	2,9	27	27	1	
5136	84	23,76	23,76	2,9	32	32	1	

Таблица 1.27

Размер корпусов подтипа 52

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	Aмакс, мм	L3макс, мм	e, мм	Вид корпуса
5201	26	8,8	12,5	2,9	2	0,625	
5202	52	17,6	12,5	2,9	2	0,625	

Таблица 1.28

Размеры корпусов подтипа 61

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	Aмакс, мм	(L+A1) макс, мм	e, мм	Вид корпуса
6101	20	13,5	11,5	4,5	6,7	2,5	
6102	25	13,5	13,5	4,5	6,7	2,5	
6103	36	16	16	4,5	6,7	2,5	
6104	49	18,5	18,5	4,5	6.7	2,5	
6105	64	22	22	5,5	6,7	2,5	
6106	81	24,5	24,5	5,5	6,7	2,5	
6107	100	27	27	5,5	6,7	2,5	
6108	121	29,5	29,5	5,5	6,7	2,5	
6109	144	32	32	5,5	6,7	2,5	
6110	169	34,5	34,5	5,5	6,7	2,5	
6111	196	37	37	5,5	6,7	2,5	
6112	225	39,5	39,5	5,5	6,7	2,5	
6113	256	42	42	5,5	6,7	2,5	
6114	324	47	47	5,5	6,7	2,5	
6115	400	52	52	5,5	6,7	2,5	

Таблица 1.29

Размеры корпусов подтипа 62

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	Aмакс, мм	(L+A1) макс, мм	e, мм	Вид корпуса
6221	64	27	27	4,5	6,7	2,5	
6222	72	29,5	29,5	4,5	6,7	2,5	
6223	80	32	32	4,5	6,7	2,5	
6224	88	34,5	34,5	4,5	6,7	2,5	
6225	96	37	37	4,5	6,7	2,5	

Шифр типоразмера	Число выводов	Dмакс, мм	Eмакс, мм	Aмакс, мм	$(L+A1)$ макс, мм	e, мм	Вид корпуса
6231	96	29,5	29,5	5,5	6,7	2,5	
6232	108	32	32	5,5	6,7	2,5	
6233	120	34,5	34,5	5,5	6,7	2,5	
6234	132	37	37	5,5	6,7	2,5	
6235	144	39,5	39,5	5,5	6,7	2,5	
6236	156	42,5	42,5	5,5	6,7	2,5	
6241	128	32	32	7,5	6,7	2,5	
6242	144	34,5	34,5	7,5	6,7	2,5	
6243	160	37	37	7,5	6,7	2,5	
6244	176	39,5	39,5	7,5	6,7	2,5	
6245	192	42	42	7,5	6,7	2,5	
6246	208	44,5	44,5	7,5	6,7	2,5	
6247	224	47	47	7,5	6,7	2,5	
6251	220	42	42	7,5	6,7	2,5	
6252	260	47,5	47,5	7,5	6,7	2,5	
6253	300	52	52	7,5	6,7	2,5	
6254	340	57	57	7,5	6,7	2,5	
6255	380	62	62	7,5	6,7	2,5	
6261	288	49,5	49,5	7,5	6,7	2,5	
6262	336	52	52	7,5	6,7	2,5	
6263	384	57	57	7,5	6,7	2,5	
6264	432	62	62	7,5	6,7	2,5	
6265	480	67	67	7,5	6,7	2,5	

Таблица 1.30

Соответствие габаритно-присоединительных размеров микросхем в корпусах, условные обозначения которым присвоены до 1. 01. 89 г., типоразмерам по ГОСТ 17467-89

Условное обозначение корпуса, присвоеное до 1 01 89 (без регистрационного номера)	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467—89	Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1 01 89 (без регистрационного номера)	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467—89
109.7	1101	124.18	1222
111.12	1216	151.14	1203
111.14	1215	151.15	1203
115.9	1109	151.20	1402
118.16	1222	153.14	1206

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1. 01. 89 (без регистрационного номера)	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467—89	Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1. 01. 89 (без регистрационного номера)	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467—89
153.15	1206	2104.18	2104
157.29	1210	2107.18	2107
153.40	1304	2108.22	2108
155.15	1207	2109.16	2109
160.40	1212	2115.14	2115
1101.7	1101	2118.20	2118
1102.8	1106	2120.24	2120
1102.9	1102	2121.28	2121
1103.5	1103	2121.29	2121
1105.3	1105	2123.40	2123
1220.36	1220	2124.42	2124
1221.18	1221	2126.48	2126
1501.5	1501	2127.14	2127
1502.11	1502	2130.24	2130
1503.17	1503	2136.64	2136
201.8	2103	2138.18	2138
201.9	2102	2140.20	2140
201.12	2103	2142.24	2142
201.14	2102	244.48	2205
201.16	2103	2203.40	2203
201А.16	2106	2204.42	2204
206.14	2127	2205.48	2205
209.18	2129	2206.42	2206
209.24	2130	2207.48	2207
210А.22	2108	301.8	3101
210Б.16	2106	301.12	3103
210Б.24	2120	302.4	3104
212.32	2114	302.8	3104
218.30	2138	311.8	3203
238.12	2202	311.10	3204
238.16	2103	3101.8	3101
238.18	2104	3103.12	3103
239.24	2120	401.14	4105
2102.14	2102	402.16	4112
2103.16	2103	405.24	4110
2104.12	2103	405.28	4119

Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 (без регистрационного номера)	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467—89	Условное обозначение корпуса, присвоенное до 1.01.89 (без регистрационного номера)	Шифр типоразмера по ГОСТ 17467—89
411.34	4137	4135.64	4135
413.48	4181	4137.34	4137
421.48	4142	4138.42	4138
425.64	4146	4151.42	4151
427.6	4115	4151.42	4180
427.8	4115	4153.20	4153
427.18	4161	402.16	4108
461.5	4180	Н02.8	5114
4101.6	4101	Н02.14	5116
4103.8	4103	НО2.16	5116
4105.14	4105	НО4.16	5117
4106.16	4106	НО6.24	5122
4109.20	4109	НО8.24	5124
4112.16	4108	НО8.24	5123
4112.16	4112	НО9.18	5120
4114.24	4114	НО9.28	5126
4116.8	4116	Н13.40	5129
4117.22	4117	Н14.42	5130
4117.22	4160	Н15.42	5132
4118.24	4118	Н16.48	5133
4119.28	4119	Н18.64	5134
4122.40	4122	Н18.64	5135
4131.24	4176	Н23.16	5118
4134.40	4167	Н21.24	5201
4134.48	4134	Н22.50	5202

Примечание. Нумерация выводов микросхем в корпусах, выпущенных до 1.01.89 г., не регламентируется.

1.5. Элементы для автоматизированной сборки и поверхностного монтажа

Элементы для автоматизированной сборки радиоаппаратуры (резисторы, конденсаторы, полупроводниковые приборы, оптоэлектронные приборы, интегральные микросхемы, трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности, пьезоэлектрические приборы, коммутационные изделия, электрические соединители), обеспечивающие механизацию и автоматизацию технологических процессов, в зависимости от технической совместимости и технологических процессов сборки подразделяют на 16 конструктивно-технологических групп в соответствии с табл. 1.31.

Для ориентации и контроля правильности установки при выполнении монтажно-сборочных работ элементы имеют ориентир в виде ключа, расположенного в зоне первого вывода (выводы нумеруются слева направо или по часовой стрелке со

стороны расположения выводов). Ключ делается визуальным (металлизированная метка) или механическим (выемка или паз на корпусе, выступ на выводе) и выполняется в виде цилиндрической выемки на корпусе, обозначающей положительный вывод (для групп IV, V, VI); одного укороченного вывода и знака на корпусе в виде линии вдоль положительного вывода. Для ряда элементов ключом являются: расположение выводов (V группа); наличие регулировочного винта (группа IV); выступ на фланце корпуса (группа VII); скос на корпусе (группа VIII); сквозной цилиндрический паз на боковой стенке корпуса или выемка на продольной оси корпуса (группа IX); ориентированное расположение элемента в таре-спутнике (группа X); выступ по центру торца элемента, срез угла корпуса или цветовая маркировка (группа XI), выступ на первом выводе в зоне монтажа (группа XII); в виде металлизации на нижней поверхности корпуса, направленной острием в сторону расположения первого вывода, и точки, расположенной в зоне первого вывода со стороны маркировки (группа XIII); в виде среза угла корпуса (группа XV); взаимное расположение выводов, скос корпуса и маркировочная метка в виде выемки или полоски на поверхности корпуса в зоне первого вывода. Требования по радиусу изгиба выводов указываются в технических условиях на элементы конкретных типов. Выводы элементов, предназначенные для накрутки на них монтажных проводов, должны иметь прямоугольное или квадратное сечение.

Таблица 1.31

Конструктивно-технологические группы элементов

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
I	Элементы с цилиндрической (исполнение 1) и прямоугольной (исполнение 2) формами корпуса и двумя неполярными осевыми выводами	*Исполнение 1* *Исполнение 2*
II	Элементы с цилиндрической формой корпуса (исполнения 1 и 2) и двумя полярными осевыми выводами	*Исполнение 1* *Исполнение 2*

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
III	Элементы полярные и неполярные в прямоугольном корпусе (исполнение 1) и окукленные с дискообразной (исполнение 2), прямоугольной (исполнение 3) и каплевидной (исполнение 4) формами корпуса и двумя однонаправленными выводами	Исполнение 1 Исполнение 2 Исполнение 3 Исполнение 4
IV	Элементы в цилиндрическом корпусе с двумя однонаправленными выводами	
V	Элементы цилиндрической формы корпуса с двумя (исполнение 1) и более (исполнение 2) однонаправленными выводами	Исполнение 1 Исполнение 2

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
Va	Элементы с дискообразной (исполнение 1) и прямоугольной (исполнение 2) формами корпуса с тремя и более однонаправленными выводами	*Исполнение 1* *Исполнение 2*
VI	Элементы с прямоугольной или квадратной формами корпуса с тремя и более однонаправленными выводами	
VII	Элементы в цилиндрическом корпусе с двумя и более однонаправленными выводами, требующими ориентации по полярности	
VIII	Элементы с прямоугольной (исполнения 1, 2, 3) и цилиндрической (исполнение 4) формами корпуса с тремя однонаправленными выводами, требующими ориентации по полярности	*Исполнение 1*

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
		Исполнение 2 *Исполнение 3*
IX	Элементы в стеклокерамическом (исполнение 1), пластмассовом (исполнение 2), керамическом (исполнение 3) корпусах прямоугольной формы с двухсторонним расположением выводов, требующими ориентации по полярности (например, в корпусах подтипа 21)	*Исполнение 1* *Исполнение 2* *Исполнение 3*

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
X	Элементы в корпусе прямоугольной формы с двухсторонним расположением выводов прямоугольного сечения, расположенными параллельно плоскости основания (исполнение 1 — 4) и с выводами по четырем сторонам (исполнение 5 — 8), например в корпусах типа 4, подтипы 41, 42, 44	*Исполнение 1* *Исполнение 2* *Исполнение 3* *Исполнение 4* *Исполнение 5*

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
		Исполнение 6 Исполнение 7 Исполнение 8
XI	Элементы полярные и неполярные безвыводные с цилиндрической (исполнение 1) и прямоугольной (исполнения 2, 3, 4) формами корпуса	Исполнение 1 Исполнение 2

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
		Исполнение 3
		Исполнение 4
XII	Элементы на гибком носителе с четырехсторонним (исполнение 1) и двухсторонним (исполнение 2) расположением ленточных выводов из медной фольги с металлическим покрытием или из алюминиевой фольги	Исполнение 1
		Исполнение 2

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
XIII	Элементы в керамическом или пластмассовом носителе с выводами в виде контактных площадок (исполнение 1 и 2) и жестко ориентированными плоскими выводами (исполнение 3), например в корпусах подтипов 45, 51	*Исполнение 1* *Исполнение 2* *Исполнение 3*
XIV	Элементы в миниатюрном пластмассовом корпусе с жестко ориентированными плоскими выводами (исполнения 1 — 3), например транзисторы в корпусах КТ-46, КТ-47, микросхемы в корпусе подтипа 43	*Исполнение 1* *Исполнение 2*

Номер группы	Характеристика группы	Упрощенное изображение корпуса
		Исполнение 3
XV	Элементы в керамическом или пластмассовом каркасе с выводами в виде металлизированных луженых контактных площадок (исполнение 1') или с жестко ориентированными плоскими выводами (исполнение 2)	*Исполнение 1* *Исполнение 2*

Конструкция элементов, материал выводов (или их покрытие) обеспечивают качественное присоединение выводов к контактным площадкам платы приклеиванием, пайкой — для жестких выводов (плоских и в виде контактных площадок), сваркой и пайкой — для ленточных выводов.

Выводы элементов групп XIII и XV располагаются по четырем сторонам корпуса носителя (иногда на трех или двух). Число выводов элементов групп XIII и XV может быть следующим: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 28, 32, 36, 40, 42, 44, 48, 60, 64, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, а элементов группы XIV: 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24.

Кроме распространенной технологии монтажа изделий на печатной плате со сквозными отверстиями широкое применение нашла новая технология поверхностного монтажа, предусматривающая пайку элементов на поверхность печатной платы. Эта технология позволяет автоматизировать процесс монтажа и связать его с системой автоматизированного проектирования, автоматизировать проверку и сортировку элементной базы; она проще, дешевле и используется для экономии места на печатных платах. Кроме того, не требуется сверлить отверстия в плате под каждый вывод корпуса, сокращаются размеры печатных плат из-за малых размеров компонентов, увеличивается устойчивость к воздействиям вибрации.

Для поверхностного монтажа разработаны специальные конструкции миниатюрных корпусов для групповых методов пайки с укороченными выводами и отформованными так, что монтаж выполняется непосредственно на контактные облуженные площадки печатных плат. Из-за малой длины выводов у них снижены значения паразитных индуктивностей, емкостей и сопротивлений. К миниатюрным корпусам, отличающимся размерами, конфигурацией, расположением и формой выводов, относятся:

микрокорпуса (подтип 43), имеющие по сравнению с корпусами с двухрядным расположением выводов (подтипы 21 и 22) меньшие массу и габариты; они стандартизованы в МЭК (Публикация 191-2);

кристаллоносители квадратной или прямоугольной формы, имеющие L-обратные выводы (т. е. выводы загнуты под корпус), расположенные по четырем сторонам (подтип 45) с шагом 1,27, 1 и 0,63 мм и числом выводов от 18 до 124;

плоские корпуса с двусторонним и четырехсторонним расположением выводов (подтип 44);

безвыводные кристаллоносители, имеющие выводы в виде контактных площадок, расположеных в пределах проекции тела корпуса (подтип 51);

бескорпусные микросхемы на монтажном носителе.

В корпусах для поверхностного монтажа выпускаются также транзисторы в корпусах типа КТ-46, КТ-47 и КТ-48, диоды в корпусе КД-29, резисторы, конденсаторы и другие элементы.

1.6. Особенности применения микросхем

Микросхемы подвергаются воздействию различных внешних факторов: механических, температурных, химических и электрических. Механические воздействия прикладываются к микросхемам на операциях комплектации, формовки и обрезки выводов, установки и приклеивания их к плате. Температурные воздействия связаны с операциями лужения, пайки, демонтажа. Химические воздействия проявляются при флюсовании, очистке плат от остатков флюса, влагозащите и демонтаже. Электрические воздействия связаны с настройкой и испытаниями РЭА, а также появлением зарядов статического электричества, когда необходимо принимать специальные меры по уменьшению и отводу статических зарядов.

В разделе "Справочные сведения" приводятся значения параметров микросхем для двух режимов эксплуатации.

Предельно допустимые электрические режимы — это режимы применения, в пределах которых изготовитель микросхем обеспечивает ее работоспособность в течение наработки, установленной в технических условиях.

Предельные электрические режимы — это режимы применения, при которых параметры микросхем не регламентируются, а после снятия воздействия и перехода на предельно допустимые электрические режимы электрические параметры соответствуют норме. За пределами этих режимов микросхема может быть повреждена.

Неправильные режимы эксплуатации и применения могут привести к появлению дефектов в микросхемах, проявляющихся в нарушении герметичности корпуса, травлению материала покрытия корпусов и их маркировки, перегреву кристалла и выводов, нарушению внутренних соединений, что может приводить к постепенным и полным отказам микросхем.

Формовка выводов микросхем

При подготовке микросхем к монтажу на печатные платы (операции рихтовки, формовки и обрезки выводов) выводы подвергаются растяжению, изгибу и сжатию. Поэтому при выполнении операций по формовке необходимо следить, чтобы растягивающее усилие было минимальным. В зависимости от сечения выводов микросхем оно не должно превышать определенных значений (например, для сечения выводов от 0,1 до 2 мм^2 — не более 0,245 ... 19,6 Н).

Формовка выводов прямоугольного поперечного сечения должна производиться с радиусом изгиба не менее удвоенной толщины вывода, а выводов круглого сечения— с радиусом изгиба не менее двух диаметров вывода (если в ТУ не указывается конкретное значение). Участок вывода на расстоянии 1 мм от тела корпуса не должен подвергаться изгибающим и крутящим деформациям. Обрезка незадействованных выводов микросхем допускается на расстоянии 1 мм от тела корпуса.

В процессе операций формовки и обрезки не допускаются сколы и насечки стекла и керамики в местах заделки выводов в тело корпуса и деформация корпуса. В радиолюбительской практике формовка выводов может проводиться вручиую с помощью пинцета с соблюдением приведенных мер предосторожности, предотвращающих нарушение герметичности корпуса микросхемы и его деформацию.

Лужение и пайка микросхем

Основным способом соединения микросхем с печатными платами является пайка выводов, обеспечивающая достаточно надежное механическое крепление и электрическое соединение выводов микросхем с проводниками платы.

Для получения качественных паяных соединений производят лужение выводов корпуса микросхемы припоями и флюсами тех же марок, что и при пайке. При замене микросхем в процессе настройки и эксплуатации РЭА производят пайку различными паяльниками с предельной температурой припоя 250 °С, предельным временем пайки не более 2 с и минимальным расстоянием от тела корпуса до границы припоя по длине вывода 1,3 мм.

Качество операций лужения должно определяться следующими признаками:

минимальная длина участка лужения по длине вывода от его торца должна быть не менее 0,6 мм, причем допускается наличие "сосулек" на концах выводов микросхем;

равномерное покрытие припоев выводов;

отсутствие перемычек между выводами.

При лужении нельзя касаться припоем гермовводов корпуса. Расплавленный припой не должен попадать на стеклянные и керамические части корпуса.

Необходимо поддерживать и периодически контролировать (через 1...2 ч) температуру жала паяльника с погрешностью не хуже ±5 °С. Кроме того, должен быть обеспечен контроль времени контактирования выводов микросхем с жалом паяльника, а также контроль расстояния от тела корпуса до границы припоя по длине выводов. Жало паяльника должно быть заземлено (переходное сопротивление заземления не более 5 Ом).

Рекомендуются следующие режимы пайки выводов микросхем для различных типов корпусов:

максимальная температура жала паяльника для микросхем с планарными выводами 265 °С, со штырьковыми выводами — 280 °;

максимальное время касания каждого вывода жалом паяльника 3 с;

максимальное время между пайками соседних выводов 3 с;

максимальное расстояние от тела корпуса до границы припоя по длине вывода 1 мм;

максимальное время между повторными пайками одних и тех же выводов 5 мин.

При пайке корпусов микросхем с планарными выводами допускаются: заливная форма пайки, при которой контуры отдельных выводов полностью скрыты под припоем со стороны пайки соединения на плате; неполное покрытие припоем поверхности контактной площадки по периметру пайки, но не более чем в двух местах, не превышающих 15 % от общей площади; наплывы припоя конусообразной и скругленной форм в месте отрыва паяльника; небольшое смещение вывода в пределах контактной площадки; растекание припоя (только в пределах длины выводов, пригодной для монтажа).

Растекание припоя со стороны корпусов должно быть ограничено пределами контактных площадок. Торец вывода может быть нелуженым. Монтажные металлизированные отверстия должны быть заполнены припоем на высоту не менее 2/3 толщины платы.

Растекание припоя по выводам микросхем не должно уменьшать минимальное расстояние от корпуса до места пайки, т. е. быть в пределах зоны, пригодной для монтажа и оговоренной в технической документации. На торцах выводов допускается отсутствие припоя.

Через припой должны проявляться контуры входящих в соединение выводов. При пайке не допускается касание расплавленным припоем изоляторов выводов и

затекание припоя под основание корпуса. Жало паяльника не должно касаться корпуса микросхемы.

Допускается одноразовое исправление дефектов пайки отдельных выводов. При исправлении дефектов пайки микросхем со штырьковыми выводами не допускается исправление дефектных соединений со стороны установки корпуса на плату.

После пайки места паяных соединений необходимо очистить от остатков флюса жидкостью, рекомендованной в ТУ на микросхемы.

Все отступления от рекомендованных режимов лужения и пайки указываются на ТУ на конкретные типы микросхем.

Установка микросхем на платы

Установка и крепление микросхем на платах должны обеспечивать их нормальную работу в условиях эксплуатации РЭА.

Микросхемы устанавливаются на двух- или многослойные печатные платы с учетом ряда требований, основными из которых являются:

получение необходимой плотности компоновки;

надежное механическое крепление микросхемы и электрическое соединение ее выводов с проводниками платы;

возможность замены микросхемы при изготовлении и настройке узла;

эффективный отвод теплоты за счет конвекции воздуха или с помощью теплоотводящих шин;

исключение деформации корпусов микросхем, так как прогиб платы в несколько десятых миллиметра может привести либо к растрескиванию герметизирующих швов корпуса, либо к деформации дна и отрыву от него подложки или кристалла;

возможность покрытия влагозащитным лаком без попадания его на места, не подлежащие покрытию.

Шаг установки микросхем на платы должен быть кратен 2,5, 1,25 или 0,5 мм (в зависимости от типа корпуса). Микросхемы с расстоянием между выводами, кратным 2,5 мм, должны располагаться на плате так, чтобы их выводы совпадали с узлами координатной сетки платы.

Если прочность соединения всех выводов микросхемы с платой в заданных условиях эксплуатации меньше, чем утроенное значение массы микросхемы с учетом динамических перегрузок, то используют дополнительное механическое крепление.

В случае необходимости плата с установленными микросхемами должна быть защищена от климатических воздействий. Микросхемы недопустимо располагать в магнитных полях трансформаторов, дросселей и постоянных магнитов.

Микросхемы со штырьковыми выводами устанавливают только с одной стороны платы, с планарными выводами — либо с одной стороны, либо с обеих сторон платы.

Для ориентации микросхем на плате должны быть предусмотрены «ключи», определяющие положение первого вывода микросхемы.

Устанавливать микросхемы в корпусах типа 1 на плату в металлизированные отверстия следует без дополнительного крепления с зазором $1^{+0,5}$ мм между установочной плоскостью и плоскостью основания корпуса.

Для улучшения механического крепления допускается устанавливать микросхемы в корпусах типа 1 на изоляционных прокладках толщиной 1,0 ... 1,5 мм Прокладка крепится к плате и всей плоскости основания корпуса клеем или обволакивающим лаком. Прокладку следует размещать под всей площадью корпуса или между выводами на площади не менее 2/3 площади основания; при этом ее конструкция должна исключать возможность касания выступающих изоляторов выводов.

Микросхемы в корпусах типа 2 следует устанавливать на платы с металлизированными отверстиями с зазором между платой и основанием корпуса, который обеспечивается конструкцией выводов.

Микросхемы в корпусах типа 3 с неформуемыми (жесткими) выводами устанавливают на плату с металлизированными отверстиями с зазором $1^{+0,5}$ мм между установочной плоскостью и плоскостью основания корпуса. Микросхемы с формуемыми (мягкими) выводами устанавливают на плату с зазором $3^{+0,5}$ мм. Если аппаратура подвергается повышенным механическим воздействиям при эксплуатации, то при установке микросхем должны применяться жесткие прокладки из электро-

изоляционного материала. Прокладка должна быть приклеена к плате и основанию корпуса и ее конструкция должна обеспечивать целостность гермовводов микросхемы (место заделки выводов в тело корпуса).

Установка микросхем в корпусах типов 1 — 3 на коммутационные платы с помощью отдельных промежуточных шайб не допускается.

Микросхемы в корпусах типа 4 с отформованными выводами можно устанавливать вплотную на плату или на прокладку с зазором до 0,3 мм; при этом дополнительное крепление обеспечивается обволакиванием лаком. Зазор может быть увеличен до 0,7 мм, но при этом зазор между плоскостью основания корпуса и платой должен быть полностью заполнен клеем. Допускается установка микросхем в корпусах типа 4 с зазором 0,3 ... 0,7 мм без дополнительного крепления, если не предусматриваются повышенные механические воздействия. При установке микросхем в корпусах типа 4 допускается смещение свободных концов выводов в горизонтальной плоскости в пределах ± 0,2 мм для их совмещения с контактными площадками. В вертикальной плоскости свободные концы выводов можно перемещать в пределах ± 0,4 мм от положения выводов после формовки.

Приклеивание микросхем к платам рекомендуется осуществлять клеем ВК-9 или АК-20, а также мастикой ЛН. Температура сушки материалов, используемых для крепления микросхем на платы, не должна превышать предельно допустимую для эксплуатации микросхемы. Рекомендуемая температура сушки 65±5°С. При приклеивании микросхем к плате усилие прижатия не должно превышать 0,08 мкПа.

Не допускается приклеивать микросхемы клеем или мастикой, нанесенными отдельными точками на основание или торцы корпуса, так как это может привести к деформации корпуса.

Для повышения устойчивости к климатическим воздействиям платы с микросхемами покрывают, как правило, защитными лаками УР-231 или ЭП-730. Оптимальная толщина покрытия лаком УР-231 составляет 35 ... 55 мкм, лаком ЭП-730 — 35 ... 100 мкм. Платы с микросхемами рекомендуется покрывать в три слоя.

При покрытии лаком плат с микросхемами, установленными с зазорами, недопустимо наличие лака под микросхемами в виде перемычек между основанием корпуса и платой.

При установке микросхем на платы необходимо избегать усилий, приводящих к деформации корпуса, отклеиванию подложки или кристалла от посадочного места в корпусе, обрыву внутренних соединений микросхемы.

Защита микросхем от электрических воздействий

Из-за малых размеров элементов микросхем и высокой плотности упаковки элементов на поверхности кристалла они чувствительны к разрядам статического электричества. Одной из причин их отказов является воздействие разрядов статического электричества. Статическое электричество вызывает электрические, тепловые и механические воздействия, приводящие к появлению дефектов в микросхемах и ухудшению их параметров.

Для уменьшения влияния статического электричества необходимо пользоваться рабочей одеждой из малоэлектризующихся материалов, например халатами из хлопчатобумажной ткани, обувью на кожаной подошве. Не рекомендуется применять одежду из шелка, капрона, лавсана.

Для покрытия поверхностей рабочих столов и полов малоэлектризующимися материалами необходимо применять меры по снижению удельного поверхностного сопротивления покрытий. Рабочие столы следует покрывать металлическими листами размером 100×200 мм, соединенными через ограничительное сопротивление 10^6 Ом с заземляющей шиной.

Оборудование и инструмент, не имеющие питания от сети, подключаются к заземляющей шине через сопротивление 10^6 Ом. Оснастку и инструмент, которые питаются от сети, подключают к заземляющей шине непосредственно.

Должен быть обеспечен непрерывный контакт оператора с «землей» с помощью специального антистатического браслета, соединенного через высоковольтный резистор (например, типа КЛВ на напряжение 110 кВ).

Демонтаж микросхем

Если демонтируются микросхемы с планарными выводами, то следует удалить лак в местах пайки выводов, отпаять выводы по режиму, не нарушающему режим пайки, указанной в паспорте микросхемы, приподнять концы выводов в местах их заделки в гермоввод, снять микросхему с платы термомеханическим путем с помощью специального приспособления, нагреваемого до температуры, исключающей перегрев корпуса микросхемы свыше температуры, указанной в паспорте. Время нагрева должно быть достаточным для снятия микросхемы без трещин, сколов и нарушений конструкции корпуса. Концы выводов допускается приподнимать на высоту 0,5 ... 1 мм, исключая при этом изгиб выводов в местах заделки, что может привести к разгерметизации микросхемы.

При демонтаже микросхем со штырьковыми выводами удаляют лак в местах пайки выводов, отпаивают выводы специальным паяльником (с отсосом припоя), снимают микросхему с платы (не допуская трещин, сколов стекла и деформации корпуса и выводов). При необходимости допускается (если корпус прикреплен к плате лаком или клеем) снимать микросхемы термомеханическим путем, исключающим перегрев корпуса, или с помощью химических растворителей, не оказывающих влияния на покрытие, маркировку и материал корпуса.

Возможность повторного использования демонтированных микросхем указывается в ТУ на их поставку.

Раздел второй

Справочные сведения

Серия К118

Общие рекомендации по применению

Температура пайки должна быть не более 235±5 °С, расстояние от корпуса до места пайки 1±0,5 мм, продолжительность пайки 6 с. При проведении монтажных (сборочных) операций допускается не более трех перепаек выводов ИМС.

Запрещается подводить электрические сигналы к незадействованным выводам ИМС (в том числе к шинам "питание" и "земля"): у К118УН1 — к выводам *1, 4, 6, 8, 13*; у К118УД1 — к выводам *1, 4, 6, 13*; у К118УН2 — к выводам *2, 4, 5, 8, 11, 12*; у К118ТЛ1 — к выводам *1, 4, 6, 8, 10, 13*.

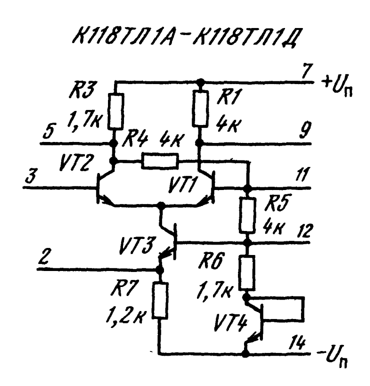
Выводы *2, 5, 11* у К118УН1, *2, 8, 12* у К118УД1, *1, 13* у К118УН2, *2, 5, 11, 12* у К118ТЛ1, *5, 11* у К118УП1 служат для увеличения функциональных возможностей этих ИМС.

Замена ИМС должна осуществляться при отключенном источнике питания.

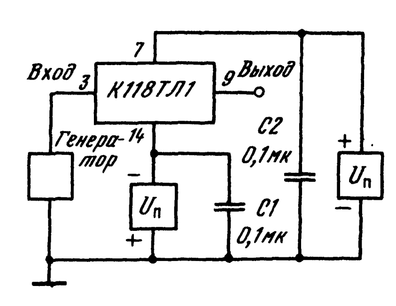
Допустимое значение статического потенциала 200 В.

К118ТЛ1А, К118ТЛ1Б, К118ТЛ1В, К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д

Микросхемы представляют собой триггер Шмитта с максимальной частотой следования импульсов 1 МГц. Различаются между собой значениями напряжения питания, входного и выходного напряжений, напряжений срабатывания и отпускания. Содержат 10 интегральных элементов. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,2 г.



Электрическая схема ИМС К118ТЛ1



Типовая схема включения ИМС К118ТЛ1

Назначение выводов: *2* — вывод эмиттера (*VT*3); *3* — вход 1; *5* — выход 1; *7* — питание ($+U_п$); *9* — выход 2; *11* — делитель; *12* — вывод базы *VT*3; *14* — питание ($-U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:	
К118ТЛ1А	±3 В±10 %
К118ТЛ1Б, К118ТЛ1В	±4 В±10 %
К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д	±6,3 В±10 %
Выходное напряжение:	
К118ТЛ1А	
при $U_п=\pm$ 3 В:	
при $U_{вх}=-0{,}35$ В	— 0,4...0,9 В
при $U_{вх}=+0{,}35$ В	2,75...3 В
К118ТЛ1Б, К118ТЛ1В при $U_п=\pm$ 4 В:	
при $U_{вх}=-0{,}35$ В	— 0,4...0,9 В
при $U_{вх}=+0{,}35$ В	3,75...4 В
К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д при $U_п=\pm$ 6,3 В:	
при $U_{вх}=-0{,}7$ В	— 0,4...1,2 В
при $U_{вх}=+0{,}4$ В	6...6,3 В
Напряжение срабатывания:	
К118ТЛ1А — К118ТЛ1В	0...0,35 В
К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д	0...0,4 В
Напряжение отпускания:	
К118ТЛ1А — К118ТЛ1В	— 0,35...0 В
К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д	— 0,7...0 В
Максимальный входной ток:	
при $U_п=\pm$ 3 В, $U_{вх}=0{,}35$ В:	
К118ТЛ1А	15 мА
К118ТЛ1Б	35 мА
при $U_п=\pm$ 4 В, $U_{вх}=0{,}35$ В для КТ118ТЛ1В	15 мА
при $U_п=\pm$ 6 В, $U_{вх}=0{,}4$ В:	
К118ТЛ1Г	35 мА
К118ТЛ1Д	15 мА
Ток потребления:	
К118ТЛ1А, при $U_п=\pm$ 3 В	0,5...1,5 мА
К118ТЛ1Б, К118ТЛ1В при $U_п=\pm$ 4 В	1...2 мА
К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д при $U_п=\pm$ 6,3 В	1,3...2,4 мА
Максимальная частота следования импульсов	1 МГц
Время нарастания выходного напряжения	≤20 мкс
Время спада выходного напряжения при $U_п=\pm$ 3 В (для К118ТЛ1А), ± 4 В (для К118ТЛ1Б, К118ТЛ1В), ± 6,3 (для К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д)	≤20 мкс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:

К118ТЛ1А:

$U_{п1}$ .... 2,7...3,3 В

$U_{п2}$ .... —2,7...—3,3 В

К118ТЛ1Б, К118ТЛ1В:

$U_{п1}$ .... 3,6...4,4 В

$U_{п2}$ .... —3,6...—4,4 В

К118ТЛ1Г, К118ТЛ1Д:

$U_{п1}$ .... 5,7...6,9 В

$U_{п2}$ .... —5,7...—6,9 В

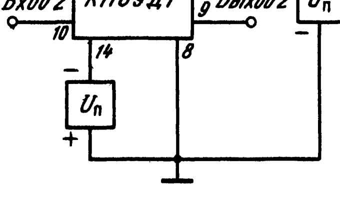
Температура окружающей среды .... —10...+70 °С

К118УД1А, К118УД1Б, К118УД1В

Микросхемы представляют собой однокаскадные дифференциальные усилители с максимальной рабочей частотой до 5 МГц. Различаются между собой значениями напряжения питания, коэффициента усиления и температурного дрейфа напряжения смещения. Содержат 12 интегральных элементов. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,2 г.

К118УД1А - К118УД1В

Электрическая схема ИМС К118УД1



Типовая схема включения ИМС К118УД1

Назначение выводов: *2* — вывод эмиттера *VT*3; *3* — вход 2; *5* — выход 2; *7* — питание ($+U_{п1}$); *9* — выход 1; *10* — вход 1; *11* — общий вывод; *12* — вывод базы *VT*3; *14* — питание ($-U_{п2}$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

К118УД1А:

$U_{п1}$ .... 4 В±10%

$U_{п2}$ .... — 4 В ±10 %

К118УД1Б, К118УД1В:

$U_{п1}$ .... 6,3 В±10%

$U_{п2}$ .... —6,3 В± 10 %

Напряжение смещения:

при $U_{п1}$=4 В, $U_{п2}$= — 4 В для К118УД1А .... — 4...4 мВ

при $U_{п1}$=6,3 В, $U_{п2}$= — 6,3 В:

К118УД1Б .... — 4...4 мВ

К118УД1В .... — 8...8 мВ

Выходное напряжение баланса:

при $U_{п1}$=4 В, $U_{п2}$= — 4 В для К118УД1А .... 2,5...3,3 В

при $U_{п1}$=6,3 В, $U_{п2}$=6,3 В для К118УД1Б, К118УД1В .... 4... 4,9 В

Входной ток:

при $U_{п1}$=4 В, $U_{п2}$= — 4 В для К118УД1А .... 10 мкА

при $U_{п1}$=6,3 В, $U_{п2}$= — 6,3 В:

К118УД1Б .... 10 мкА

К118УД1В .... 20 мкА

Разность входных токов:

К118УД1А, К118УД1Б .... — 2...2 мкА

К118УД1В .... — 4...4 мкА

Ток потребления при $U_{п1}$=4 В, $U_{п2}$= — 4 В:

К118УД1А .... 1 мА

К118УД1Б, К118УД1В .... 1,3 мА

Коэффициент усиления напряжения:

на частоте 12 кГц:

К118УД1А при $U_{п1}$=4 В, $U_{п2}$= — 4 В, $U_{вх}$=10 мВ .... ⩾15

К118УД1Б, К118УД1В при $U_{п1}$=6,3 В, $U_{п2}$= — 6,3 В, $U_{вх}$=10 мВ .... ⩾22

на частоте 5 МГц:

К118УД1А при $U_{п1}$=4 В, $U_{п2}$= — 4 В, $U_{вх}$=10 мВ .... ⩾5

К118УД1Б, К118УД1В при $U_{п1}$= —6,3 В, $U_{п2}$= — 6,3 В, $U_{вх}$=10 мВ .... ⩾8

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений:

К118УД1А при $U_{п1}$=4 В, $U_{п2}$= — 4 В, $U_{вх}$=1 В, f=12 кГц .... ⩾60 дБ

К118УД1Б, К118УД1В при $U_{п1}$=6,3 В, $U_{п2}$= — 6,3 В, $U_{вх}$=1 В, f=12 кГц .... ⩾60 дБ

Коэффициент гармоник:

К118УД1А при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-4$ В, $f=12$ кГц ..... ⩽5 %

для К118УД1Б, К118УД1В при $U_{п1}=6{,}3$ В, $U_{п2}=-6{,}3$ В, $f=12$ кГц ..... ⩽5 %

Входное сопротивление:

при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-4$ В, $U_{вх}=1$ В, $f=12$ кГц для К118УД1А ..... ⩾6 кОм

при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-6{,}3$ В, $U_{вх}=1$ В, $f=12$ кГц:

К118УД1Б ..... ⩾6 кОм

К118УД1В ..... ⩾3 кОм

Выходное сопротивление:

К118УД1А при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-4$ В, $U_{вх}=1$ В, $f=12$ кГц ..... 3...7 кОм

К118УД1Б, К118УД1В при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-6{,}3$ В, $U_{вх}=1$ В, $f=12$ кГц ..... 3,7 кОм

Изменение коэффициента усиления напряжения:

К118УД1А при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-4$ В ..... — 40...40 %

К118УД1Б, К118УД1В при $U_{п1}=6{,}3$ В, $U_{п2}=-6{,}3$ В ..... — 40...40 %

Изменение выходного напряжения баланса:

К118УД1А при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-4$ В ..... — 30...30 %

К118УД1Б, К118УД1В при $U_{п1}=6{,}3$ В, $U_{п2}=-6{,}3$ В ..... — 30...30 %

Средний температурный дрейф напряжения смещения:

при $U_{п1}=4$ В, $U_{п2}=-4$ В для К118УД1А ..... —30...30 мкВ/°С

при $U_{п1}=6{,}3$ В, $U_{п2}=-6{,}3$ В:

для К118УД1Б ..... —30...30 мкВ/°С

для К118УД1В ..... —50...50 мкВ/°С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания

К118УД1А:

$U_{п1}$ ..... 3,6...4,4 В

$U_{п2}$ ..... —3,6...—4,4 В

К118УД1Б, К118УД1В:

$U_{п1}$ ..... 5,7...6,9 В

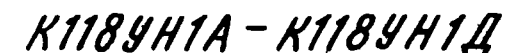
$U_{п2}$ ..... —5,7...—6,9 В

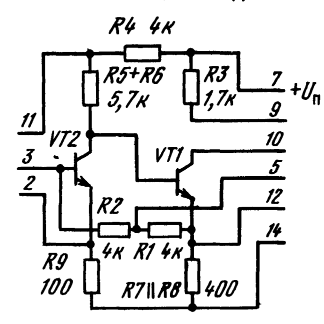
Максимальная рабочая частота ..... 5 МГц

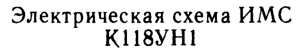
Температура окружающей среды ..... —10...+70 °С

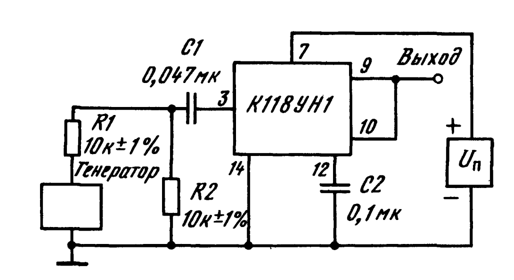
К118УН1А, К118УН1Б, К118УН1В, К118УН1Г, К118УН1Д

Микросхемы представляют собой двухкаскадные усилители с рабочей частотой до 5 МГц. Различаются между собой значениями напряжения питания и коэффициента усиления. Содержит 11 интегральных элементов. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,2 г.






Электрическая схема ИМС К118УН1



Типовая схема включения ИМС К118УН1

Назначение выводов: *2* — вывод эмиттера *VT2*; *3* — вход; *5* — фильтр; *7* — питание (+$U_п$); *9* — вывод резистора; *10* — выход; *11* — делитель; *12* — фильтр; *14* — общий вывод.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:	
К118УН1А, К118УН1Б	6,3 В±10 %
К118УН1В — К118УН1Д	12,6 В±10 %
Выходное напряжение покоя:	
К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,3 В	2,4...3,8 В
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В	7...9,6 В
Приведенное ко входу напряжение шумов	⩽4 мкВ
Ток потребления:	
К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,3 В	⩽3 мА
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В	⩽4,5 мА
Верхняя граничная частота:	
при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ для К118УН1А, К118УН1Б	⩾100 кГц
при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ:	
К118УН1В, К118УН1Г	⩾100 кГц
К118УН1Д	⩾80 кГц

Коэффициент усиления напряжения на частоте 12 кГц:

при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ:

К118УН1А	≥250
К118УН1Б	≥400

при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ:

К118УН1В	≥350
К118УН1Г	≥500
К118УН1Д	≥800

Коэффициент усиления напряжения на частоте 5 МГц:

К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ	≥30
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ	≥50

Коэффициент гармоник на частоте 12 кГц:

К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,4 В	≤5 %
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В	≤5 %

Входное сопротивление:

К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	≥2 кОм
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	≥2 кОм

Выходное сопротивление:

К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,3 В, f=12 кГц	0,8...3 кОм
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В, f=12 кГц	0,8...3 кОм

Изменение коэффициента усиления напряжения:

К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	—50...50 %
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	—50...50 %

Изменение выходного напряжения:

К118УН1А, К118УН1Б при $U_п$=6,3 В	—20...20 %
К118УН1В — К118УН1Д при $U_п$=12,6 В	—20...20 %

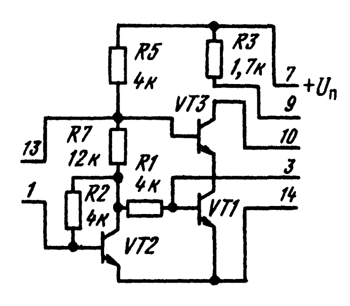
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:

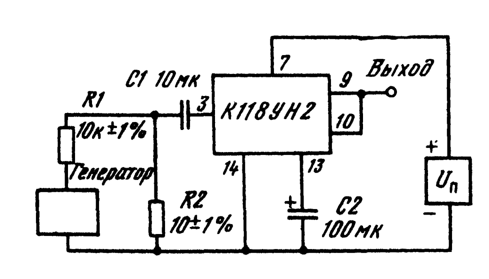
К118УН1А, К118УН1Б	5,7...6,9 В
К118УН1В, К118УН1Г	11,4...13,9 В
Максимальная рабочая частота	5 МГц
Температура окружающей среды	—10...+70°С

К118УН2А, К118УН2Б, К118УН2В

Микросхемы представляют собой каскодные усилители с рабочей частотой до 5 МГц. Различаются между собой значениями напряжения питания и коэффициента усиления. Содержат 8 интегральных элементов. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,2 г.



Электрическая схема ИМС К118УН2



Типовая схема включения ИМС К118УН2

Назначение выводов: *1* — вход; *3* — вход; *7* — питание (+$U_п$); *9* — вывод резистора; *10* — выход; *13* — фильтр; *14* — общий вывод.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:	
К118УН2А	4 В ±10 %
К118УН2Б, К118УН2В	6,3В±10 %
Выходное напряжение покоя:	
К118УН2А при $U_п$=4 В	2,4...3,8 В
К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В	3,8 ...5,5 В
Приведенное ко входу напряжение шумов:	
К118УН2А при $U_п$=4 В	⩽10 мкВ
К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В	⩽10 мкВ
Ток потребления:	
К118УН2А при $U_п$=4 В	⩽2 мА
К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В	⩽3 мА
Верхняя граничная частота:	
К118УН2А при $U_п$=4 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	⩾90 кГц
К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	⩾90 кГц
Коэффициент усиления напряжения:	
при $U_п$=4 В, $U_{вх}$=1 мВ, f= 12 кГц для К118УН2А	⩾20
при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц:	
К118УН2Б	⩾30
К118УН2В	⩾45

Коэффициент гармоник:

К118УН2А при $U_п$=4 В, $U_{вых}$=0,1 В, f=12 кГц .... ≤5 %

К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В, $U_{вых}$=0,1 В, f=12 кГц .... ≤5 %

Входное сопротивление:

К118УН2А при $U_п$=4 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ≥1 кОм

К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ≥1 кОм

Выходное сопротивление:

К118УН2А при $U_п$=4 В, f=12 кГц .... 1,2...3 кОм

К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В, f=12 кГц ..... 1,2...3 кОм

Изменение выходного напряжения покоя:

К118УН2А при $U_п$=4 В .... —40...40 %

К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В .... —40...40 %

Изменение коэффициента усиления напряжения:

К118УН2А при $U_п$=4 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... —60...60 %

К118УН2Б, К118УН2В при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... —60...60 %

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:

К118УН2А .... 3,6...4,4 В

К118УН2Б, К118УН2В .... 5,7...6,9 В

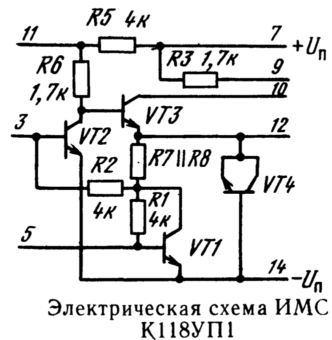
Максимальная рабочая частота .... 5 МГц

Температура окружающей среды .... —10..+70°C

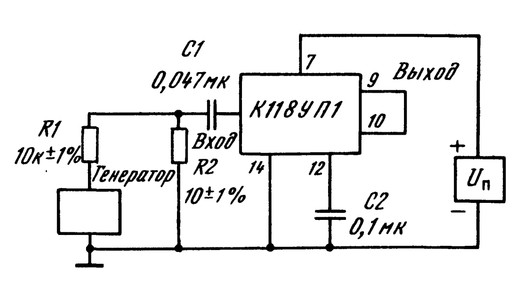
К118УП1А, К118УП1Б, К118УП1В, К118УП1Г

Микросхемы представляют собой видеоусилители с большим коэффициентом усиления. Различаются между собой значениями напряжения питания и коэффициента усиления. Содержат 11 интегральных элементов. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,2 г.

К118УП1А–К118УП1Г



Электрическая схема ИМС К118УП1



Типовая схема включения ИМС К118УП1

Назначение выводов: *3* — вход; *5* — фильтр; *7* — питание ($+U_п$); *9* — вывод резистора; *10* — выход; *11* — делитель; *12* — фильтр; *14* — питание ($-U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:
- К118УП1А, К118УП1Б .... 6,3 В±10 %
- К118УП1В, К118УП1Г .... 12,6 В±10%

Выходное напряжение покоя:
- при $U_п$=6,3 В для К118УП1(А, Б) .... 3,8...5,1 В
- при $U_п$=12,6 В:
  - К118УП1В .... 8...11 В
  - К118УП1Г .... 8...10,2 В

Коэффициенты усиления напряжения:
- при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц:
  - К118УП1А .... ≥900
  - К118УП1Б .... ≥1300
- при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц:
  - К118УП1В .... ≥1500
  - К118УП1Г .... ≥2000

Входное сопротивление:
- К118УП1А, К118УП1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ≥1 кОм
- К118УП1В, К118УП1В при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ≥1 кОм

Выходное сопротивление:
- К118УП1А, К118УП1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... 0,8...3 кОм
- К118УП1В, К118УП1Г при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... 0,8...3 кОм

Изменение коэффициента усиления напряжения:
- К118УП1А, К118УП1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... —50...50%
- К118УП1В, К118УП1Г при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... —50...50%

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания:
- К118УП1А, К118УП1Б .... 5,7...6,9 В
- К118УП1В, К118УП1Г .... 11,4...13,9 В

Температура окружающей среды .... —10...+70°С

Серии К119, КР119

Микросхемы серий К119, КР119 предназначены для построения каналов первичной обработки информации, усилителей, формирующих и пороговых устройств, устройств преобразования сигналов и селекции по частоте и времени, устройств с дискриминацией по уровню и частоте, стробирования, а также создания трактов с АРУ.

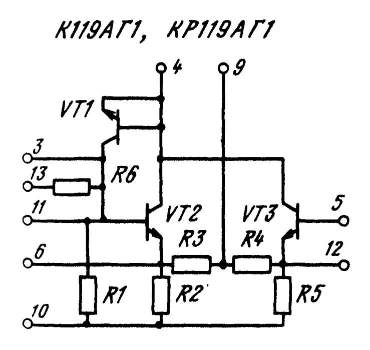
Общие рекомендации по применению

При проведении монтажных операций допускается не более трех перепаек выводов ИМС.

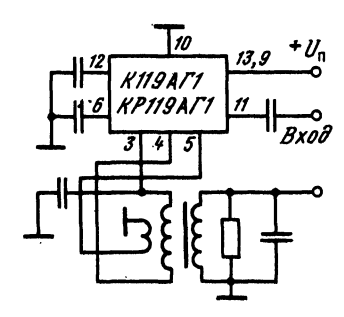
Допустимое значение статического потенциала 200 В.

К119АГ1, КР119АГ1

Микросхемы представляют собой элементы ждущего блокинг-генератора для формирования импульсов малой длительности, выполненного по схеме с коллекторной обратной связью и зарядным конденсатором в цепи эмиттера. Ждущий режим генератора обеспечивается подачей запирающего напряжения на эмиттеры транзисторов через делители $R3$, $R4$, $R5$ и $R6$. Корпус К119АГ1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119АГ1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119АГ1, КР119АГ1



Типовая схема включения ИМС К119АГ1, КР119АГ1

Назначение выводов К119АГ1, КР119АГ1: *3*, *4* — для подсоединения трансформатора; *5*, *11* — вход; *6*, *12* — для подсоединения зарядного конденсатора; *9*, *13* — напряжение питания ($+U_п$); *10* — общий.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±6,3 В ± 10%
Выходное амплитудное напряжение при $U_п=\pm6{,}3$ В, $U_{вх}=3{,}5$ В, $t_и=0{,}2...0{,}4$ мкс	≥4 В
Помехоустойчивость при $U_п=\pm6{,}3$ В, $f=200$ Гц, $t_и=0{,}2...0{,}4$ мкс	0,6 В
Ток потребления при $U_п=\pm6{,}3$ В, $U_{вх}=0$	≤3 мА

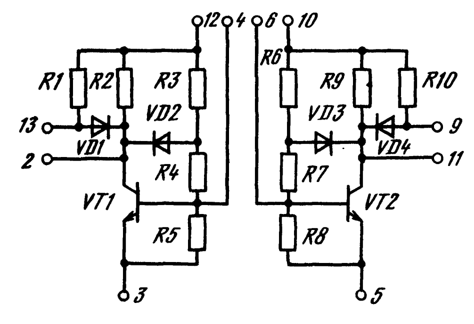
Длительность фронта выходного импульса при $U_п=\pm6{,}3$ В, $t_и=0{,}2...0{,}4$ мкс, $U_{вх}=3{,}5$ В, $f=2$ кГц	$\leqslant0{,}2$ мкс
Длительность среза выходного импульса при $U_п=\pm6{,}3$ В, $t_и=0{,}2...0{,}4$ мкс, $U_{вх}=3{,}5$ В, $f=2$ кГц	$\leqslant0{,}5$ мкс
Длительность импульса при $U_п=\pm6{,}3$ В, $t_и=0{,}2...0{,}4$ мкс, $U_{вх}=3{,}5$ В, $f=2$ кГц	0,3...1,4 мкс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

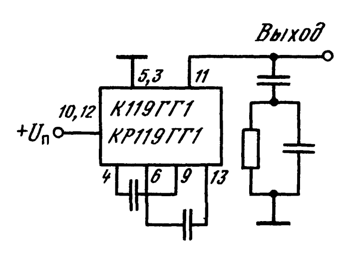
Напряжение питания	±(5,7...6,9) В
Входное напряжение на частоте $f\leqslant100$ кГц	3,15...3,5 В
Длительность фронта входного импульса	$\leqslant0{,}1$ мкс
Длительность входного импульса	0,2...0,4 мкс
Сопротивление нагрузки	$\geqslant1$ кОм
Температура окружающей среды	—45...+85°С

К119ГГ1, КР119ГГ1

Микросхемы представляют собой мультивибратор с самовозбуждением. Предназначены для генерирования импульсов прямоугольной формы. Выполнены по симметричной схеме с коллекторно-базовыми связями. Для уменьшения длительности спада и скважности выходных импульсов применена схема с отключающими диодами *VD1*, *VD4*. Для улучшения частотных свойств микросхемы применена нелинейная отрицательная обратная связь через диоды *VD1* и *VD3*. Длительность выходного импульса может составлять от 2 до 1000 мкс в зависимости от емкостей конденсаторов *C1* и *C2*. Корпус К119ГГ1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119ГГ1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119ГГ1, КР119ГГ1



Типовая схема включения ИМС К119ГГ1, КР119ГГ1

Назначение выводов К119ГГ1, КР119ГГ1: *2, 11* — выходы; *3, 5* — общие; *4, 6* — входы; *9, 13* — для подключения времязадающего конденсатора; *10, 12* — напряжение питания (+$U_п$).

Электрические параметры

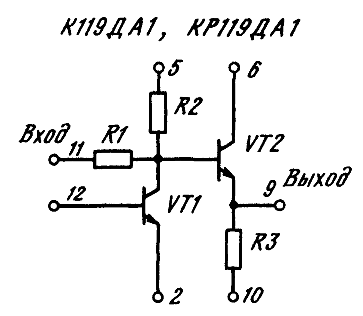
Номинальное напряжение питания	3 В...±10%
Амплитуда выходного напряжения в режиме автогенерации при $U_п$=3 В	⩾1,2 В
Ток потребления в режиме автогенерации при $U_п$=3 В	⩽5 мА
Длительность фронта выходного импульса в режиме автогенерации при $U_п$=3 В	⩽0,5 мкс
Длительность среза выходного импульса (от уровня 0,9 до уровня 0,3) в режиме автогенерации при $U_п$=3 В	⩽1,6 мкс
Длительность импульса в режиме автогенерации при $U_п$ =3 В	7...25 мкс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	2,7...3,3 В
Длительность входного импульса	2...100 мкс
Сопротивление нагрузки	⩾3 кОм
Температура окружающей среды	—45...+85°С

К119ДА1, КР119ДА1

Микросхемы представляют собой детектор АРУ. Предназначены для детектирования АМ-сигналов. Выполнены по схеме удвоения с эмиттерным повторителем на транзисторах *VT1* и *VT2* (в диодном включении). Функцию параллельного диода выполняет транзистор *VT2*, последовательного диода — транзистор *VT1*. Корпус К119ДА1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119ДА1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119ДА1, КР119ДА1

Назначение выводов К119ДА1, КР119ДА1: *2, 12* — для создания последовательного диода из транзистора *VT1*; *10* — напряжение питания (— $U_п$); *9* — выход эмиттерного повторителя; *11* — вход.

Электрические параметры

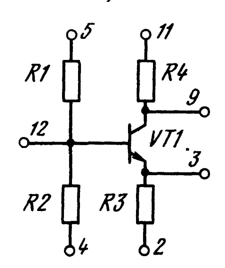
Номинальное напряжение питания	—6,3±10 %
Ток потребления при $U_п$=—6,3 В, $U_{вх}$=2 В, f=10 кГц	⩽2 мА
Коэффициент передачи напряжения при $U_п$=—6,3 В, $U_{вх1}$=1,8 В, $U_{вх2}$=2 В, f=10 кГц	⩾0,6

Предельно допустимые режимы эксплуатации

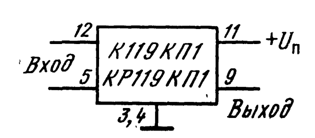
Напряжение питания	—(5,7...6,9) В
Входное напряжение	⩽3 В
Верхняя граничная частота	⩽20 кГц
Нижняя граничная частота	⩾5 Гц
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119КП1, КР119КП1

Микросхемы представляют собой схемы коммутатора (транзисторный ключ). Резисторы *R1* и *R2* образуют цепь управления ключом, а резисторы *R3* и *R4* — сопротивление нагрузки. Вывод 2 является расширительным входом. Корпус К119КП1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119КП1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119КП1, КР119КП1



Типовая схема включения ИМС К119КП1, КР119КП1

Назначение выводов К119КП1, КР119КП1: *2* — расширительный вход; *3* — вывод эмиттера; *5* — вход 1; *9* — выход; *12* — вход 2; *11*—напряжение питания (+ $U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	3 В±10 %
Выходное напряжение при $U_п$=3 В, $U_{вх}$= $U_п$	⩽0,4 В
Ток потребления при $U_п$=3 В, $U_{вх}$= $U_п$	⩽3 мА
Ток утечки на выходе при $U_п$=3 В, $U_{вх}$=0	⩽10 мкА

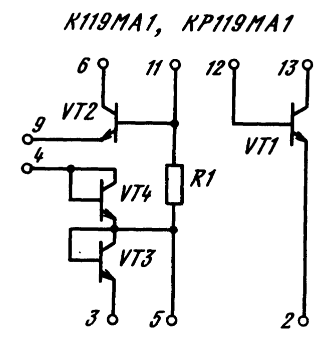
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(2,7...3,3) В
Входное напряжение	⩽±3 В
Входной ток	⩽1 мА
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119МА1, КР119МА1

Микросхемы представляют собой регулирующий элемент АРУ, состоящий из четырех транзисторов (два в диодном включении) и одного резистора (с двухкаскадным делителем, параллельные плечи которого образованы диодами). Предназначены

для работы в качестве аттенюатора с регулируемым коэффициентом передачи за счет изменения дифференциального сопротивления диодов в зависимости от проходящего через них тока регулирования. Корпус типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119МА1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119МА1, КР119МА1

Назначение выводов К119МА1, КР119МА1: *2* — вывод эмиттера транзистора *VT1* (вход); *3* — вывод эмиттера транзистора *VT3*; *4* — общий вывод связанных коллектора и базы транзистора *VT4*; *5* — выход; *6* — вывод коллектора транзистора *VT2*; *9* — вывод эмиттера транзистора *VT2* (регулировка коэффициента передачи); *11* — вывод базы транзистора *VT2* (вход); *12* — вывод базы транзистора *VT1*.

Электрические параметры

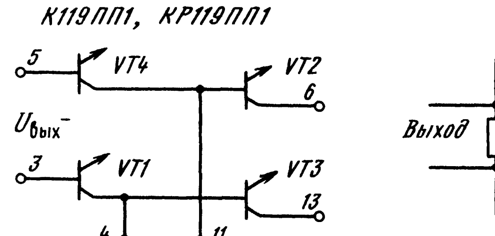
Коэффициент ослабления напряжения при $U_{вых}$=2 мВ, f=10 кГц, $I_г$=0	2...9
Глубина регулирования коэффициента ослабления напряжения $U_{вых}$=2 мВ, $I_г$=100 мкА, f=10 кГц	⩾5

Предельно допустимые режимы эксплуатации

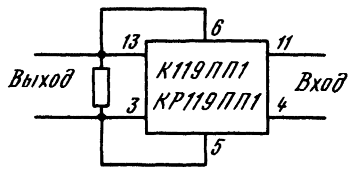
Входное напряжение	⩽0,5 В
Верхняя граничная частота	⩽100 кГц
Сопротивление нагрузки	⩾3 кОм
Температура окружающей среды	—45...+85°С

К119ПП1, КР119ПП1

Микросхемы представляют собой диодный мост, состоящий из двух пар последовательно соединенных диодов (переходов коллектор-база транзисторов). Предназначены для работы в качестве выпрямителя. Корпус К119ПП1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119ПП1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119ПП1, КР119ПП1



Типовая схема включения ИМС К119ПП1, КР119ПП1

Назначение выводов К119ПП1, КР119ПП1: *3*, *13* — выходы; *4*, *11* — входы; *5*, *6* и *13* — выводы коллекторов транзисторов *VT4*, *VT2* и *VT3*.

Электрические параметры

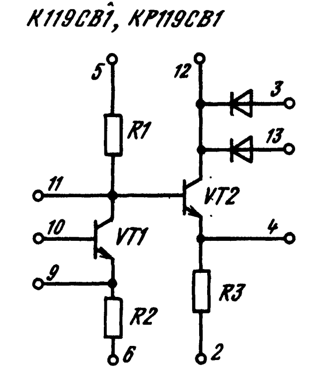
Ток утечки на выходе при $U_{обр}$=6,3 В, $R_н=\infty$	⩽10 мкА
Коэффициент передачи напряжения в режиме выпрямления при $U_{вх}$=10 В, f=10 кГц	⩾0,5

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Входное напряжение	⩽7 В
Ток нагрузки	⩽7 мА
Верхняя граничная частота	⩽0,5 МГц
Сопротивление нагрузки	⩾1,5 кОм
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119СВ1, КР119СВ1

Микросхемы представляют собой ключевой элемент, работающий по принципу токового ключа. Состоят из генератора тока на транзисторе *VT2*, токового переключателя на диодах *VD1* и *VD2* и схемы управления генератором тока на транзисторе *VT1*. Предназначены для работы в качестве аналогового ключа, коммутирующего отрицательное напряжение. Корпус К119СВ1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119СВ1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119СВ1, КР119СВ1

Назначение выводов К119СВ1, КР119СВ1: *2* — напряжение питания (— $U_п$); *3*— выход; *4* — вывод эмиттера *VT2*; *5* — общий; *10* — вход 1; *13* — вход 2.

Электрические параметры

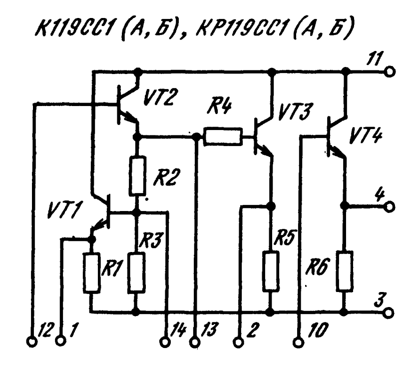
Номинальное напряжение питания	—6,3 В±10 %
Выходное напряжение покоя при $U_п$=—6,3 В, $U_{вх1}$= $U_п$, $U_{вх2}$=0	≤0,4 В
Ток потребления при $U_п$=—6,3 В, $U_{вх1}$=$U_п$, $U_{вх2}$=0	≤3 мА
Коэффициент передачи при $U_{вх1}$= $U_п$, $U_{вх2}$=—1 В	≥0,65

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	—(5,7...6,9)В
Входное напряжение:	
$U_{вх1}$	—6,3 В
$U_{вх2}$	—4 В
Сопротивление нагрузки	≥10 кОм
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119СС1А, К119СС1Б, КР119СС1А, КР119СС1Б

Микросхемы представляют собой активный элемент схем частотной селекции, состоящий из усилителя с единичным коэффициентом усиления на транзисторах *VT1— VT3* (эмиттерные повторители) и отдельного эмиттерного повторителя на транзисторе *VT4*. Предназначены для работы в составе активных *RC*-фильтров нижних и верхних частот, а также в полосовых фильтрах, добротность звеньев которых не превышает 10. Корпус К119СС1(А, Б) типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119СС1(А, Б) — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119СС1(А, Б), КР119СС1(А, Б)

Назначение выводов К119СС1(А, Б), КР119СС1(А, Б): *1*, *2* — выводы эмиттера транзисторов *VT1* и *VT2*; *3* — общий; *4* — выход; *10* — вывод базы транзистора *VT4*; *11* — напряжение питания (+$U_п$); *12* — вход; *13* — вывод эмиттера транзистора *VT2*; *14* — вывод базы транзистора *VT1*.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	12 В±10 %
Ток потребления при $U_п$=12 В, $U_{вх}$=1 В, f=1 кГц	≤3,5 мА

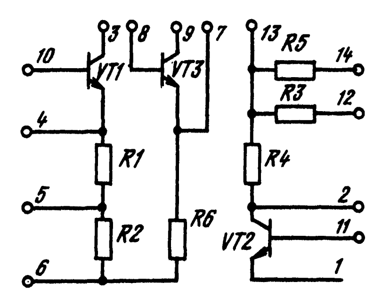
Коэффициент усиления напряжения	⩾0,95
Входное сопротивление при $U_п$=12 В, $U_{вх}$=1 В, f=1 кГц:	
К119СС1А	⩾300 кОм
К119СС1Б	⩾150 кОм
Коэффициент гармоник при $U_п$=12 В, $U_{вых}$=2 В, f=1 кГц	⩽2%

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(10,8...13,2) В
Обратное входное напряжение	⩽2 В
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119СС2, КР119СС2

Микросхемы представляют собой активный элемент схемы частотной селекции, состоящий из трех раздельных каскадов, двух эмиттерных повторителей на транзисторах *VT1*, *VT3* и усилителя на транзисторе *VT2*. Предназначены для построения схем частотной селекции, линий задержки, дифференциальных усилителей, усилителей низкой частоты, фазовращателей. Наличие выводов из каждой точки схемы обеспечивает универсальность ее применения. Корпус К119СС2 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119СС2 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119СС2, КР119СС2

Назначение выводов К119СС2, КР119СС2: *1* — вывод эмиттера транзистора *VT2*; *2* — вывод коллектора транзистора *VT2*; *3* — напряжение питания (вывод коллектора транзистора *VT1*); *4* — вывод эмиттера транзистора *VT1*; *7* — выход (вывод эмиттера транзистора *VT3*); *8* — вывод базы транзистора *VT3* ; *9*— напряжение питания (вывод коллектора транзистора *VT3*): *10* — вход; *11* — вывод базы транзистора *VT2; 13* — напряжение питания (+ $U_п$).

Электрические параметры

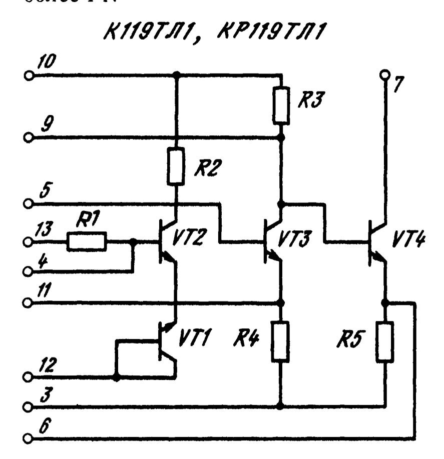
Номинальное напряжение питания	12 В±10 %
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=12 В, $U_{вх}$=1 В, f=1 кГц	⩾0,95

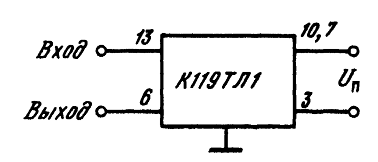
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(10,8...13,2) В
Входной ток	⩽1 мА
Диапазон рабочих частот при подключении входных и выходных разделительных конденсаторов	5...20 · 10^3 Гц
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119ТЛ1, КР119ТЛ1

Микросхемы представляют собой триггер Шмитта с диодной эмиттерной связью и эмиттерным повторителем на транзисторе *VT3* на выходе для увеличения нагрузочной способности. Предназначены для работы в качестве индикатора перехода входного напряжения через нулевое состояние, формирователя прямоугольных импульсов; уровень (порог) его срабатывания выбирается подачей смещения на выводы *12* и *13* или установкой стабилитрона последовательно со входом. Корпус К119ТЛ1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119ТЛ1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.





Типовая схема включения ИМС К119ТЛ1

Электрическая схема ИМС К119ТЛ1

Назначение выводов К119ТЛ1, КР119ТЛ1: *3* — напряжение питания (— $U_п$); *4* — вывод базы транзистора *VT2*; *6* — выход; *7, 10* — напряжение питания (+ $U_п$); *11* — вывод эмиттеров транзисторов *VT1*, *VT2* и *VT3*; *13* — вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	$\pm$ 3 В$\pm$10%
Напряжение срабатывания (отпускания) при $U_п=\pm3$ В	$\pm$0,1 В
Напряжение гистерезиса при $U_п=\pm3$ В	$\leqslant$0,1 В
Выходное напряжение в режиме отпускания при $U_п=\pm3$ В, $U_{вх}=0{,}15$ В	$\geqslant$0,9 В
Остаточное напряжение при $U_п=\pm3$ В, $U_{вх}=0{,}15$ В	$\geqslant$1,6 В
Ток потребления при $U_п=\pm3$ В, $U_{вх}=0{,}1$ В	$\leqslant$5 мА

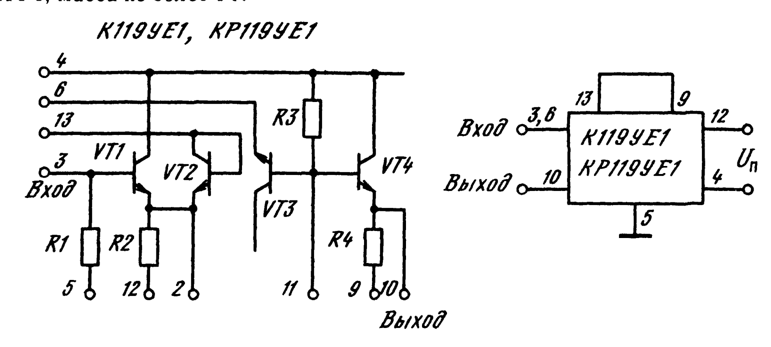
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$(2,7...3,3) В
Входное напряжение $f=100$ кГц	$\leqslant$1,5 В
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119УЕ1, КР119УЕ1

Микросхемы представляют собой эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторах *VT1* и *VT4* с непосредственной связью. Предназначены для работы в

качестве согласующего или буферного каскада с сохранением постоянной составляющей сигнала; для компенсации прямого напряжения на участке база-эмиттер *VT1* и *VT4* применена компенсирующая цепочка из диодов (переходов эмиттер-база *VT2* и *VT3*). Корпус К119УЕ1 типа 401.14-13, масса не более 0,8 г, КР119УЕ1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119УЕ1, КР119УЕ1

Типовая схема включения ИМС К119УЕ1, КР119УЕ1

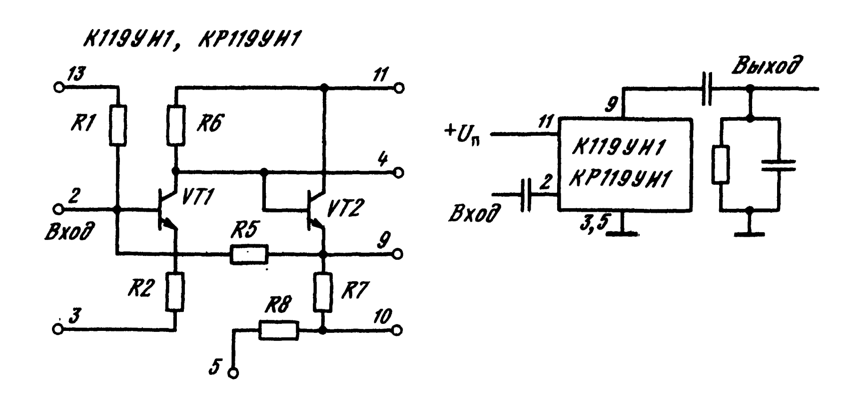
Назначение выводов К119УЕ1, КР119УЕ1: *2* — вывод эмиттеров транзисторов *VT1* и *VT2*; *3* — вход; *4* — напряжение питания ($+U_п$); *5* — общий; *6* — вывод эмиттера транзистора *VT3*; *9*, *12* — напряжение питания ($-U_п$); *10* — выход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±3 В±10 %
Максимальное выходное напряжение при $U_п=\pm3$ В, $f=1$ кГц, $K_г \leqslant 10\%$	$\geqslant0{,}5$ В
Выходное напряжение покоя при $U_п=\pm3$ В, $U_{вх}=0$	$\pm0{,}2$ В
Ток потребления при $U_п=\pm3$ В, $U_{вых}=0{,}3$ В или $U_{вх}=0{,}375$ В, $f=1$ кГц	$\leqslant2{,}5$ мА
Входное сопротивление при $U_п=\pm3$ В, $U_{вх}=0{,}3$ В, $f=1$ кГц	$\geqslant10$ кОм
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm3$ В, $U_{вых}=0{,}3$ В или $U_{вх}=0{,}375$ В, $f=1$ кГц	$\geqslant0{,}7$
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

К119УИ1, КР119УИ1

Микросхемы представляют собой двухкаскадный видеоусилитель с непосредственной связью (первый каскад с общим эмиттером, второй — эмиттерный повторитель). Предназначается для усиления импульсов отрицательной полярности по напряжению и мощности. Корпус К119УИ1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119УИ1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119УИ1, КР119УИ1

Типовая схема включения ИМС К119УИ1, КР119УИ1

Назначение выводов К119УИ1, КР119УИ1: *2* — вход; *3, 5* — общие; *4* — выход первого каскада; *9* — выход; *11* — напряжение питания (+ $U_п$).

Электрические параметры

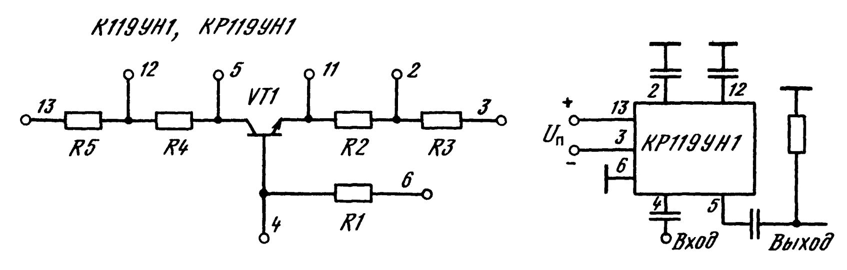
Номинальное напряжение питания	±6,3 В ±10 %
Максимальное выходное напряжение при $U_п$ = ± 6,3 В, f=10 кГц, $K_г$⩽10 %	⩾0,7 В
Ток потребления при $U_п$ = ±6,3 В, $U_{вых}$ = 250 мВ или $U_{вх}$ = 78 мВ, f=10 кГц	⩽ 2 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$ = ±6,3 В, $U_{вых}$ = 250 мВ или $U_{вх}$ = 78 мВ, f=10 кГц	2...5
Входное сопротивление при $U_п$ = ±6,3 В, $U_{вх}$ = 100 мВ, f=10 кГц	⩾4 кОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(5,7...6,9) В
Входное напряжение	⩽0,3 В
Обратное входное напряжение	⩽2 В
Входной ток	⩽1 мА
Верхняя граничная частота	⩽100 кГц
Нижняя граничная частота	⩾5 Гц
Сопротивление нагрузки	⩾5 кОм
Температура окружающей среды	— 45...+85 °С

К119УН1, КР119УН1

Микросхемы представляют собой входной усилитель, выполненный на одном транзисторе с общим эмиттером, с отрицательной обратной связью по постоянному (резисторы $R4$ и $R5$) и переменному (резистор $R4$) току. Предназначены для усиления сигналов низкой частоты. Коэффициент усиления может быть увеличен до 20...27 дБ при подключении между общим выводом и выводом *3* внешнего резистора обратной связи через развязывающий конденсатор. Корпус К119УН1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119УН1 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119УН1, КР119УН1

Типовая схема включения ИМС К119УН1, КР119УН1

Назначение выводов К119УН1, КР119УН1: *3* — питание (— $U_п$); *4* — вход; *5* — выход; *13* — напряжение питания ($+U_п$).

Электрические параметры

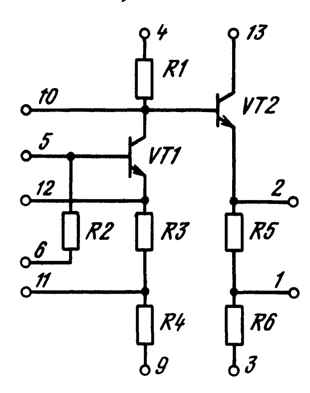
Номинальное напряжение питания	±6,3 В±10 %
Максимальная амплитуда импульсов выходного напряжения при $U_п = \pm 6{,}3$ В, $U_{вх} = 1$ В, $t_и$=1...2 мкс, f=2 кГц, $t_{нар}$=0,1 мкс	⩾2 В
Ток потребления при $U_п = \pm 6{,}3$ В, $U_{вых} = 1{,}5$ В или $U_{вх} = 0{,}3$ В, $t_и$ = 1...2 мкс, f = 2 кГц	⩽6 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 6{,}3$ В, $U_{вых} = 1{,}5$ В или $U_{вх} = 0{,}3$ В, $t_и$ = 1...2 мкс, f = 2 кГц	4...10

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(5,7...6,9) В
Входное напряжение	0,1...1 В
Длительность входного импульса	0,3...500 мкс
Сопротивление нагрузки	⩾1 кОм
Температура окружающей среды	— 45...+85 °С

К119УН2, КР119УН2

Микросхемы представляют собой усилитель переменного тока, состоящий из двух каскадов: усилителя *VT1* с общим эмиттером и эмиттерного повторителя с непосредственной связью (*VT2*). Усилитель охвачен обратной связью по напряжению (резистор *R1*) и по току (резистор *R3*). Входное сопротивление усилителя может быть увеличено до 5...6 кОм путем подключения конденсатора между выводом *13* и общим выводом. Корпус К119УН2 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119УН2 — типа 201.14-1, масса не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К119УН2, КР119УН2

Назначение выводов К119УН2, КР119УН2: *2* — выход; *3* — напряжение питания (— $U_п$); *4, 13* — напряжение питания (+$U_п$); *5* — вход; *9* — общий; *10* — вывод коллектора транзистора *VT1*.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±6,3 В±10 %
Максимальное выходное напряжение при $U_п$ = ±6,3 В, $U_{вых}$ =0,25 В или $U_{вх}$ = 25 мВ, f=10 кГц	≥0,7 В
Ток потребления при $U_п$ = ±6,3 В, $U_{вых}$ = 1,5 В или $U_{вх}$ = 25 мВ, f=10 кГц	≤2,5 мА

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(5,7...6,9) В
Входное напряжение	≤0,5 В
Обратное входное напряжение	≤1 В
Входной ток	≤1 мА
Верхняя граничная частота	≤100 кГц
Нижняя граничная частота	≥5 Гц
Сопротивление нагрузки	≥1,5 кОм
Температура окружающей среды	— 45...+85 °С

К119УТ1, КР119УТ1

Микросхемы представляют собой усилитель постоянного тока, выполненный по параллельно-балансной схеме на транзисторах *VT1* и *VT2*. Предназначены для усиления постоянного и переменного тока. Коэффициент усиления может быть увеличен до 25...27 дБ при подключении между выводами *2* и *3* внешнего резистора. Корпус К119УТ1 типа 401.14-4, масса не более 0,8 г, КР119УТ1 — типа 201.14-1; масса не более 1 г.

К119УТ1, КР119УТ1

Электрическая схема ИМС К119УТ1, КР119УТ1

Типовая схема включения ИМС К119УТ1, КР119УТ1

Назначение выводов К119УТ1, КР119УТ1: *2* — напряжение питания (— $U_п$); *3*— вывод коллектора транзистора *VT1*; *4* — вход; *5* — общий; *6* — выход; *8, 9* — напряжение питания (+$U_п$); *10* — вывод базы транзистора *VT2*; *11* — вывод эмиттера транзистора *VT2; 12* — вывод эмиттера транзистора *VT1.*

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±6,3 В± 10%
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm6{,}3$ В, f=10 кГц, $K\leqslant10$ %	⩾0,6 В
Ток потребления при $U_п = \pm6{,}3$ В, $U_{вых}$=250 мВ или $U_{вх}$=60 мВ, f=10 кГц	⩽2,5 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm6{,}3$ В, $U_{вых}$=0,25 В или $U_{вх}$=60 мВ, f=10 кГц	3...6
Входное сопротивление при $U_п=\pm6{,}3$ В, $U_{вх}$=100 мВ, f=10 кГц	⩾4 кОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(5,7...6,9) В
Входное напряжение	⩽0,3 В
Обратное входное напряжение	⩽2 В
Входной ток	⩽1 мА
Верхняя граничная частота	⩽200 кГц
Нижняя граничная частота	⩾5 Гц
Сопротивление нагрузки	⩾10 кОм
Температура окружающей среды	— 45... +85 °С

Серия К122

В состав серии К122 входят:

К122УН1А — К112УН1Д — двухкаскадные усилители электрических сигналов;

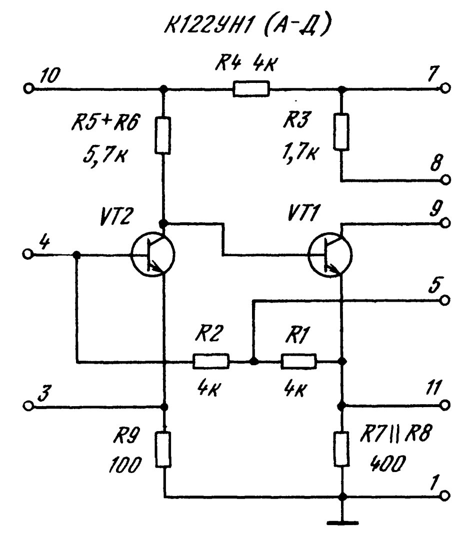
К122УН2А — К122УН2В — каскодные усилители электрических сигналов.

Общие рекомендации по применению

У микросхем К122УН1 не используются выводы *3*, *5* и *10*, у микросхем К122УН2— вывод *3*. Эти выводы служат для расширения функциональных возможностей микросхем.

К122УН1А, К122УН1Б, К122УН1В, К122УН1Г, К122УН1Д

Микросхемы представляют собой усилители электрических сигналов малой мощности. Корпус типа 301.12-1. Масса не более 1,5 г.



Электрическая схема ИМС К122УН1

Назначение выводов: *1* — общий вывод; *3* — вывод эмиттера *VT2*; *4* — вход; *5, 11* — фильтр; *7* — питание (+$U_п$); *8* — резистор; *9* — выход; *10* — делитель.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

К122УН1А, К122УН1Б	6,3 В±10 %
К122УН1В — К122УН1Д	12,6 В±10 %

Выходное напряжение покоя:

К122УН1А, К122УН1Б при $U_п$=6,3 В	2,4...3,8 В

К122УН1В — К122УН1Д при $U_п$=12,6 В .... 7...9 В

Напряжение шумов, приведенное ко входу:

К122УН1А, К122УН1Б при $U_п$=6,3 В, f=40 кГц ..... ≤4 мкВ

К122УН1В — К122УН1Д при $U_п$=12,6 В, f=40 кГц .. ≤4 мкВ

Ток потребления:

К122УН1А, К122УН1Б при $U_п$=6,3 В .... ≤3,5 мА

К122УН1В — К122УН1Д при $U_п$=12,6 В .... ≤ 5 мА

Коэффициент усиления напряжения:

при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц:

К122УН1А .... ≥250

К122УН1Б .... ≥400

при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц:

К122УН1В .... ≥350

К122УН1Г .... ≥500

К122УН1Д .... ≥800

Изменение коэффициента усиления напряжения:

К122УН1А, К122УН1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ±50 %

К122УН1В — К122УН1Д при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ±60 %

Коэффициент гармоник:

К122УН1А, К122УН1Б при $U_п$=6,3 В, f=12 кГц ..... ≤5 %

К122УН1В — К122УН1Д при $U_п$=12,6 В, f=12 кГц .. ≤5 %

Верхняя граничная частота:

при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=40 мВ для К122УН1А, К122УН1Б .... ≥100 кГц

при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=40 мВ:

К122УН1В, К122УН1Г .... ≥100 кГц

К122УН1Д .... ≥80 кГц

Входное сопротивление:

К122УН1А, К122УН1Б при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ≥2 кОм

К122УН1В — К122УН1Д при $U_п$=12,6 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц .... ≥2 кОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания:

К122УН1А, К122УН1Б .... 5,7...6,3 В

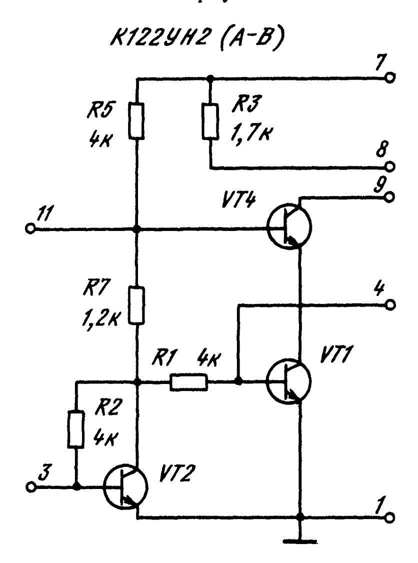
К122УН1В — К122УН1Д .... 11,4...13,9 В

Максимальная рабочая частота .... 5 МГц

Температура окружающей среды .... —45...+85°C

К122УН2А, К122УН2Б, К122УН2В

Микросхемы представляют собой каскодный усилитель электрических сигналов малой мощности низкой частоты. Корпус типа 301.12-1. Масса не более 1,5 г.



Электрическая схема ИМС К122УН2

Назначение выводов: *1* — общий вывод; *3* — вход 1-го каскада; *4* — вход 2-го каскада; *7* — питание ($+U_п$); *8* — резистор; *9* — выход; *11* — фильтр.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:	
К122УН2А	4 В
К122УН2Б, К122УН2В	6,3 В
Выходное напряжение покоя:	
К122УН2А при $U_п$=4 В	2,4...3,8 В
К122УН2Б, К122УН2В при $U_п$=6,3 В	3,8...5,5 В
Напряжение шумов, приведенное ко входу:	
К122УН2А при $U_п$=4 В	≤10 мкВ
К122УН2Б, К122УН2В при $U_п$=6,3 В	≤10 мкВ
Ток потребления:	
К122УН2А при $U_п$=4 В	≤2 мА
К122УН2Б, К122УН2В при $U_п$=6,3 В	≤3 мА
Коэффициент усиления:	
при $U_п$=4 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц для К122УН2А	≥15

при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц:

К122УН2Б	≥25
К122УН2В	≥40

Коэффициент гармоник:

К122УН2А при $U_п$=4 В, f=12 кГц	≤5 %
К122УН2Б, К122УН2В при $U_п$=6,3 В, f=12 кГц	≤5 %

Верхняя граничная частота:

К122УН2А при $U_п$=4В, $U_{вх}$=1 мВ	≥90 кГц
К122УН2(Б, В) при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ	≥90 кГц

Входное сопротивление:

К122УН2А при $U_п$=4 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	≥90 кОм
К122УН2Б, К122УН2В при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=12 кГц	≥90 кОм

Выходное сопротивление:

К122УН2А при $U_п$=4 В, f=12 кГц	1,2...3 кОм
К122УН2Б, К122УН2В при $U_п$=6,3 В, f=12 кГц	1,2...3 кОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

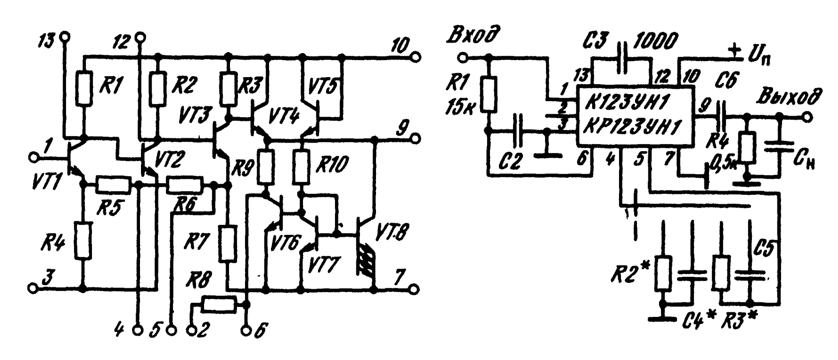
Напряжение питания:

К122УН2А	3,6...4,4 В
К122УН2Б, К122УН2В	5,7...6,9 В
Максимальная рабочая частота	5 МГц
Температура окружающей среды	—45...+85 °С

Серии К123, КР123

К123УН1А, К123УН1Б, К123УН1В, КР123УН1А, КР123УН1Б, КР123УН1В

Микросхемы представляют собой усилители низкой частоты. Различаются между собой типом корпуса, коэффициентом усиления и полосой пропускания частот. Содержат 18 интегральных элементов. К123УН1А — К123УН1В имеют металлостеклянный корпус типа 401.14-4.01 (типоразмер 4105) и массу не более 0,6 г, КР123УН1А — КР123УН1В — пластмассовый корпус 201.14-1 (типоразмер 2102) и массу не более 1 г.



Электрическая схема ИМС К123УН1, КР123УН1

Типовая схема включения ИМС К123УН1, КР123УН1: $C1=1/\omega R1$; $C2=10^{-3}\omega$, Ф; $C6=1/\omega R4$

Назначение выводов: *1* — вход; *2, 4 — 6, 12, 13* — технологические; *3, 7* — общий; *9* — выход; *10* — питание ($+U_п$).

Общие рекомендации по применению

При проведении монтажных операций допускается не более трех перепаек.

При использовании ИМС с входным сопротивлением менее 10 кОм допускается их включение без резисторов *R1*; при этом выводы *1* и *2* должны быть замкнуты.

Изменение коэффициента усиления напряжения в диапазоне частот может осуществляться подключением элементов *R2, R3, C4, C5*.

Допустимое значение статического потенциала 100 В.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	6,3 В±10%
Выходное напряжение при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=10 мВ, f=1 кГц	0,2...0,6 В
Ток потребления при $U_п$=6,9 В	≤15 мА
Коэффициент гармоник при $U_п$=5,7 В, $U_{вых}$=0,5 В, f=1 кГц, $R_г$=0,6 Ом	≤2 %
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=6,3 В, $U_{вых}$=0,5 В, f=1 кГц, $R_г$=0,6 Ом:	
КР123УН1А	300...500
КР123УН1Б	100...350
КР123УН1В	20...120
Относительная нестабильность коэффициента усиления напряжения при $U_п$=6,3 В, $U_{вых}$=0,5 В, f=1 кГц:	
T = +85 °С	— 5...+15 %
T = — 45 °С	— 20...+5 %
Полоса пропускания при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, $R_г$=0,6 Ом:	
КР123УН1А	20...5·10^5 Гц
КР123УН1Б	20...1·10^6 Гц
КР123УН1В	20...6,5·10^6 Гц

Входное сопротивление при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=1 мВ, f=1 кГц	≥10 кОм
Выходное сопротивление при $U_п$=6,3 В, $U_{вых}$=0,5 В, f=1 кГц	≤0,1 кОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	5,7...5,9 В
Входное напряжение	0,01 В
Сопротивление нагрузки	0,5 кОм
Полоса пропускания:	
КР123УН1А	5...2,5·10^6 Гц
КР123УН1Б	5...5·10^6 Гц
КР123УН1В	5...10·10^6 Гц
Температура окружающей среды	—45...+85°С

Серии К140, КР140

Микросхемы серий К140, КР140 — операционные усилители (ОУ), представляют собой многоцелевые усилители постоянного тока обычно с двумя входами (инвертирующим и неинвертирующим), имеющие большой коэффициент усиления по напряжению, высокое входное и низкое выходное сопротивления. Наличие большого коэффициента усиления позволяет применять глубокую отрицательную обратную связь и получать при этом характеристики, которые будут определяться только внешними пассивными элементами цепи обратной связи. По способу компенсации дрейфа нуля различают ОУ с параметрической компенсацией и с промежуточным преобразованием сигнала (импульсная стабилизация), т. е. типа МДМ (с модуляцией, последующим усилением и демодуляцией).

В соответствии с целевым назначением ОУ подразделяются (ГОСТ 4.465 — 86) на усилители средней точности (универсальные или общего применения), быстродействующие, прецизионные, микромощные (регулируемые), с высоким входным сопротивлением, малошумящие, мощные, высоковольтные и многоканальные. К ОУ средней точности относятся ИМС типов К140УД1, К140УД2, К140УД5, К140УД6, К140УД7, К140УД16.

Быстродействующие ОУ предназначены для создания различных устройств, требующих широкую полосу пропускания и высокую скорость нарастания выходного напряжения без существенного ухудшения характеристик по постоянному току. Они отличаются от ОУ средней точности более высокими значениями скорости нарастания выходного напряжения и частоты единичного усиления f_1. Улучшение частотных свойств у них обеспечивается за счет увеличения режимных токов в каскадах, что, однако, приводит к увеличению потребляемой мощности. К быстродействующим ОУ относятся ИМС типов К140УД11, К154УД3, К154УД4.

Прецизионные ОУ предназначены для применения в контрольно-измерительной аппаратуре для работы с сигналами малого уровня, имеют малые значения напряжения смещения нуля, дрейфа $U_{см}$ и входного тока от температуры и во времени, высокие коэффициенты подавления синфазного сигнала и усиления, низкие уровни шумов. Они имеют улучшенные показатели температурных коэффициентов основных параметров. К прецизионным ОУ относятся ИМС типов К153УД5, К140УД17.

Микромощные ОУ (в том числе программируемые) имеют значения параметров, не уступающие соответствующим параметрам ОУ средней точности, но отличаются от них меньшим потреблением и несколько худшими частотными свойствами. В микромощных программируемых ОУ (с управляемым смещением), например

К140УД12, К1407УД2, К1407УД3, мощность или ток потребления может регулироваться за счет изменения тока покоя с помощью внешних резисторов. При этом можно изменять входное сопротивление, полосу пропускания и оптимизировать шумовые параметры путем согласования ОУ с сопротивлением источника сигнала. Возможность регулировки тока потребления позволяет ОУ работать при низких напряжениях питания.

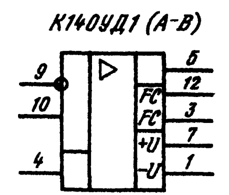
Многоканальные ОУ — это класс сдвоенных, строенных и счетверенных ОУ на одном кристалле, предназначенных для экономии объема и массы, снижения стоимости и построения схем взаимной компенсации характеристик.

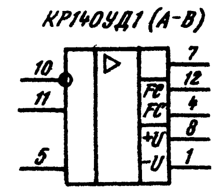
Операционный усилитель с большим входным сопротивлением и малыми входными токами имеют на входе каскады на полевых транзисторах (например, К140УД8, К140УД18, К140УД22, К140УД23, К544УД1) и позволяют получить оптимальное сочетание параметров по быстродействию и точности. Недостатком их является повышенный температурный дрейф значений параметров $U_{см}$ и $I_{вх}$, а также большие значения $U_{см}$. Для увеличения входного сопротивления и уменьшения входного тока на входе ОУ могут использоваться составные транзисторы по схеме Дарлингтона или транзисторы с весьма высоким усилением. Для обеспечения устойчивости к самовозбуждению (для предотвращения возникновения паразитных колебаний) при введении обратной связи требуется проведение частотной коррекции (компенсации) амплитудно-частотной характеристики. Ряд ОУ (К140УД6, К140УД7) имеет встроенную цепь частотной коррекции (корректирующий конденсатор), которая, однако, вызывает ограничение полосы пропускания и скорости нарастания выходного напряжения. В настоящее время выпускаются как компенсированные, так и некомпенсированные варианты ОУ. Ошибки ОУ, возникающие из-за наличия напряжения смещения, устраняются цепями балансировки, обеспечивающими подачу компенсирующего напряжения на вход. В ОУ типов К140УД6, К140УД7, К153УД2, К544УД2 имеется внутренняя цепь балансировки. Таким образом, ОУ могут иметь выводы для осуществления частотной коррекции и регулировки $U_{см}$.

Для ограничения выходного тока, возникающего в режиме короткого замыкания, в ОУ могут использоваться специальные вспомогательные схемы защиты (например, у К140УД7). Достоинства и недостатки отдельных типов ОУ можно определить по электрическим параметрам (см. приложение 4).

К140УД1А, К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1А, КР140УД1Б, КР140УД1В

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности, без частотной коррекции. Содержат 22 интегральных элемента. Корпус К140УД1А— К140УД1В типа 301.12-1, масса не более 1,5 г, КР140УД1А — КР140УД1В — типа 201.14-1, масса не более 1,5 г.





Условные графические обозначения ИМС К140УД1(А — В), КР140УД1(А — В)

Назначение выводов:

К140УД1: *1* — питание (— $U_п$); *2, 3, 12* — контрольные; *4* — общий; *5* — выход; *7* — питание (+$U_п$); *9* — вход инвертирующий; *10* — вход неинвертирующий.

КР140УД1: *1* — питание (— $U_п$); *2, 4, 14* — контрольные; *5* — общий; *7* — выход; *8* — питание (+$U_п$); *10* — вход инвертирующий; *11* — вход неинвертирующий.

Общие рекомендации по применению

При одновременной подаче на входы ИМС синфазного и дифференциального входных напряжений потенциал на каждом входе не должен превышать 1,5 В и 3 В для К140УД1А, КР140УД1А, а также 3 и 6 В для К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1Б, КР140УД1В.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

К140УД1А, КР140УД1А . . . . ±6,3 В ±0,5 %

К140УД1Б, КР140УД1В, КР140УД1Б, КР140УД1В . . ±12,6 В ±0,5 %

Максимальное выходное напряжение:

при $U_п$=±6,3 В, $R_н$ = 5,05 кОм, $U_{вх}$=±0,1 В:

К140УД1А . . . . ⩾ ±2,8 В

КР140УД1А . . . . ⩾ 3 В

при $U_п$=±12,6 В, $R_н$ = 5,05 кОм:

К140УД1Б, К140УДВ, КР140УД1Б, КР140УД1В

при $U_{вх}$ = —0,1 В . . . . ⩾6 В

К140УД1Б, К140УД1В при $U_{вх}$ = 0,1 В . . . . ⩾—5,7 В

Напряжение смещения нуля:

при $U_п$=±6,3 В, $R_н$ = 5,05 кОм для К140УД1А, КР140УД1А . . . . ⩽ ±7 мВ

при $U_п$=±12,6 В, $R_н$ = 5,05 кОм:

К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1В . . . . ⩽ ±7 мВ

КР140УД1Б . . . . ⩽ ±5 мВ

Ток потребления:

К140УД1А, КР140УД1А . . . . ⩽ 4,5 мА

К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1Б, КР140УД1В . . . ⩽ 10 мА

Входной ток:

при $U_п = \pm 6{,}3$ В, $R_н = 5{,}05$ кОм для К140УД1А, КР140УД1А .... $\leqslant 7$ мкА

при $U_п = \pm 12{,}6$ В, $R_н = 5{,}05$ кОм:

КР140УД1Б .... $\leqslant 7{,}5$ мкА

К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1В .... $\leqslant 9$ мкА

Разность входных токов для К140УД1А — К140УД1В, КР140УД1А — КР140УД1В .... $\leqslant 2{,}5$ мкА

Коэффициент усиления напряжения:

при $U_п = \pm 6{,}3$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 5{,}05$ кОм для К140УД1А, КР140УД1А .... 500...4500

при $U_п = \pm 12{,}6$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 5{,}05$ кОм:

К140УД1Б .... 1350...12000

КР140УД1Б .... 2000...12000

К140УД1В, КР140УД1В .... $\geqslant 8000$

Коэффициент ослабления синфазного входного напряжения .... $\geqslant 60$ дБ

Средний температурный коэффициент напряжения смещения .... $\leqslant 60$ мкВ/°С

Средний температурный коэффициент разности входных токов при $T = -45...+25$ °С .... $\leqslant \pm 50$ нА/°С

Максимальная скорость нарастания выходного напряжения:

К140УД1А .... $\geqslant 1$ В/мкс

К140УД1Б, К140УД1В .... $\geqslant 3{,}5$ В/мкс

КР140УД1А .... $\geqslant 0{,}2$ В/мкс

КР140УД1Б, КР140УД1В .... $\geqslant 0{,}4$ В/мкс

Время установления выходного напряжения .... $\leqslant 1{,}5$ мкс

Входное сопротивление:

К140УД1А, КР140УД1А .... 50 кОм

К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1Б, КР140УД1В ... 30 кОм

Выходное сопротивление .... 300 Ом

Частота единичного усиления .... 0,1 МГц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания:

К140УД1А, КР140УД1А .... $\leqslant \pm 6{,}6$ В

в предельном режиме .... $\leqslant \pm 7$ В

К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1Б, КР140УД1В ... $\leqslant \pm 13{,}2$ В

в предельном режиме с учетом пульсаций .... $\leqslant \pm 14$ В

Дифференциальное входное напряжение .... $\leqslant \pm 1$ В

в предельном режиме .... $\pm 1{,}2$ В

Синфазное входное напряжение:

К140УД1А, КР140УД1А	⩽ ±3 В
в предельном режиме	⩽ ±3,3 В
К140УД1Б, К140УД1В, КР140УД1Б, КР140УД1В ...	⩽ ±6 В
в предельном режиме	⩽ ±6,3 В

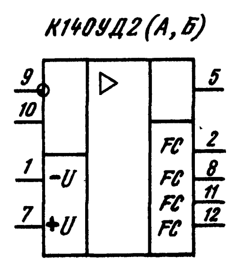
Выходной ток	⩽ 2 мА
в предельном режиме	⩽ 2,5 мА

Температура окружающей среды:

К140УД1	− 45...+ 85 °С
КР140УД1	− 45...+ 70 °С

К140УД2А, К140УД2Б

Микросхемы представляют собой операционный усилитель средней точности с составными транзисторами на входе, без частотной коррекции. Содержат 47 интегральных элементов. Корпус типа 301.12-1. Масса не более 1,5 г.



Условное графическое обозначение ИМС К140УД2 (А, Б)

Назначение выводов: *1* — питание (−$U_п$); *2* — коррекция 1; *5* — выход; *7* — питание (+ $U_п$); *8* — коррекция 2; *9* — вход инвертирующий; *10* — вход неинвертирующий; *11* — коррекция 3; *12* — коррекция 4.

Общие рекомендации по применению

Не рекомендуется подводить какие-либо электрические сигналы к выводам ИМС, не используемым согласно электрической схеме (в том числе к шинам "питание" и "корпус").

Замену ИМС в аппаратуре рекомендуется проводить только при отключенных источниках питания.

Для обеспечения устойчивости работы ИМС необходимо включать корректирующие цепи.

Длина проводника от корпуса ИМС до конденсаторов или резисторов, не используемых для частотной коррекции и шунтирующих источник питания, не должна превышать 50 мм.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

К140УД2А	±12,6 В ± 5 %

К140УД2Б .... ±6,3 В ± 5 %

Выходное напряжение:

при $U_п$=±12,6 В .... ≥ ±10 В

при $U_п$=±6,3 В .... ≥± 3 В

Напряжение смещения нуля:

при $U_п$= 12,6 В для К140УД2А .... ≤ ± 5 мВ

при $U_п$=±6,3 В .... ≤ ± 7 мВ

Входной ток при $U_п$=± 12,6 В и $U_п$=±6,3 В .... ≤ ± 0,7 мкА

Разность входных токов при $U_п$=± 12,6 В и $U_п$=± 6,3 В ≤ ± 0,2 мкА

Ток потребления:

К140УД2А при $U_п$=±12,6 В .... ≤ 8 мА

К140УД2Б при $U_п$=± 6,3 В .... ≤ 5 мА

Коэффициент усиления:

К140УД2А при $U_п$=±12,6 В .... $30 \cdot 10^3 \ldots 240 \cdot 10^3$

К140УД2Б при $U_п$=± 6,3 В .... $2 \cdot 10^3 \ldots 50 \cdot 10^3$

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания:

К140УД2А .... ± 13,3 В

в предельном режиме с учетом пульсаций .... ± 15 В

К140УД2Б .... ± 6,6 В

в предельном режиме .... ± 7,5 В

Напряжение между входами при $R_г$≥ 1 кОм:

К140УД2А .... ± 4 В

в предельном режиме .... ± 5 В

К140УД2Б .... ± 2 В

в предельном режиме .... ± 2,8 В

Напряжение каждого входа относительно общей точки:

при $R_г$≥ 1 кОм:

К140УД2А .... ± 6 В

в предельном режиме .... ± 7 В

К140УД2Б .... ± 3 В

в предельном режиме .... ± 4 В

при $R_г$≥ 10 кОм:

К140УД2А .... ± 13,3 В

в предельном режиме .... ± 15 В

К140УД2Б .... ± 6,6 В

в предельном режиме .... ± 7,5 В

Выходной ток (пиковый):

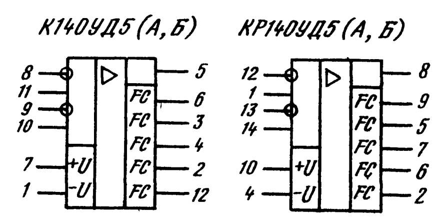
К140УД2А .... 13 мА

К140УД2Б .... 6 мА

Сопротивление нагрузки	⩾ 1 кОм
Емкость нагрузки	⩽ 100 пФ
Температура окружающей среды	—45... + 70 °С

К140УД5А, К140УД5Б КР140УД5А, КР140УД5Б

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности с составными транзисторами (эмиттерными повторителями) на входе, без частотной коррекции. Кроме общего выхода имеют дифференциальные выходы. Содержат 26 интегральных элементов. Корпус К140УД5(А, Б) типа 301.8-2, масса не более 1,3 г, КР140УД5(А, Б) — типа 201.14-1, масса не более 1,1 г.



Условное графическое обозначение ИМС К140УД5(А, Б), КР140УД5(А, Б)

Назначение выводов:

К140УД5(А, Б): *1* — питание ($-U_п$); *2, 3, 4, 6, 12* — коррекция; *5* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8, 9* — входы инвертирующие; *10, 11* — входы неинвертирующие.

КР140УД5(А, Б): *1* — вход неинвертирующий (высокоомный); *2, 5, 6, 9* — коррекция; *4* — питание ($-U_п$); *7* — контрольный; *8* — выход; *10* — питание ($+U_п$); *12* — вход инвертирующий (высокоомный); *13* — вход инвертирующий (низкоомный); *14* — вход неинвертирующий (низкоомный).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±12 В±10 %
Максимальное выходное напряжение	—4,5 В; +6,5 В
Напряжение смещения нуля:	
К140УД5А, КР140УД5А	⩽ ± 10 мВ
К140УД5Б, КР140УД5Б	⩽± 5 мВ
Входной ток:	
К140УД5А, КР140УД5А	⩽ 5 мкА
К140УД5Б, КР140УД5Б	⩽ 10 мкА
Разность входных токов:	
К140УД5А, КР140УД5А	⩽ ± 1 мкА
К140УД5Б, КР140УД5Б	⩽ ±5 мкА
Ток потребления	⩽ 12 мА

Коэффициент усиления напряжения:

К140УД5А, КР140УД5А	⩾ 500
К140УД5Б, КР140УД5Б	⩾ 1000

Входное сопротивление

К140УД5А, КР140УД5А	⩾ 50 кОм
К140УД5Б, КР140УД5Б	⩾ 7 кОм

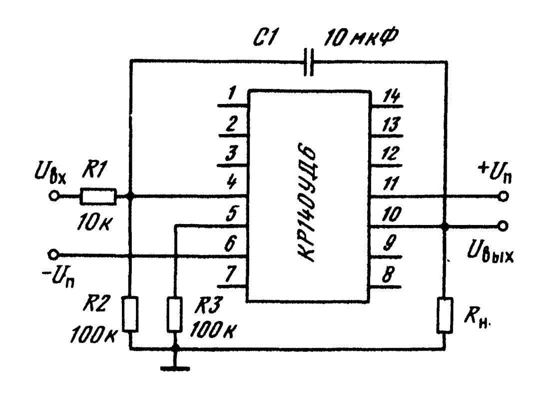
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	± (7...13) В
Входное синфазное напряжение	⩽ ± 6 В
Входное дифференциальное напряжение	⩽ ± 3 В
Максимальный выходной ток:	
постоянный	⩽ 3 мА
импульсный	⩽ 20 мА
Максимальный входной ток	⩽ 1 мА
Статический потенциал	⩽ 100 В
Температура окружающей среды	−10... + 70 °С

К140УД6, КР140УД6, КР140УД608

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности с траизисторами на входе со сверхвысоким усилением, с малыми входными токами, с внутренней частотной коррекцией и схемой защиты выхода от короткого замыкания. Содержат 45 интегральных элементов.

Корпус К140УД6 типа 301.8-2, масса не более 1,3 г, КР140УД6 — типа 201.14-1, масса не более 1,1 г.



Схемы балансировки ИМС К140УД7(*а*) и КР140УД7(*б*)

Назначение выводов:

КР140УД6: *1, 2, 7, 8, 12 — 14* — свободные; *3, 9* — балансировка; *4* — вход инвертирующий; *5* — вход неинвертирующий; *6* — питание ($-U_п$); *10* — выход; *11* — питание ($+U_п$);

К140УД6, КР140УД608: *1, 5* — балансировка; *2* — вход инвертирующий; *3* — вход неинвертирующий; *4* — питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

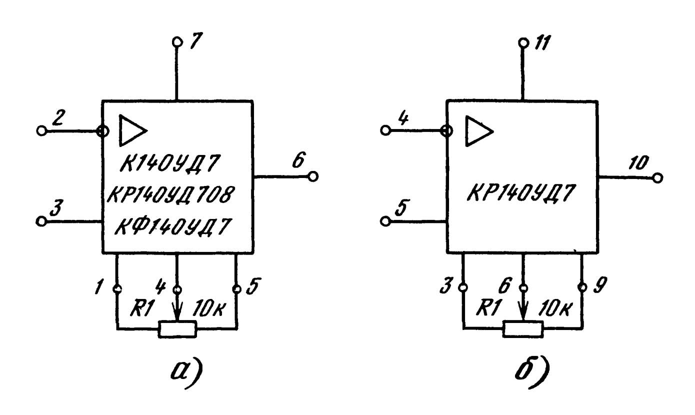
Номинальное напряжение питания	± 15 В
Максимальное выходное напряжение	⩾ 11 В
Напряжение смещения нуля	⩽ ± 10 мВ
Входной ток	⩽ 100 нА
Разность входных токов	⩽ 25 нА
Ток потребления	⩽ 4 мА
Коэффициент усиления напряжения	⩾ $30 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений	⩾ 70 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля	⩽ 200 мкВ/В
Максимальная скорость нарастания входного напряжения	⩾ 0,5 В/мкс
Частота единичного усиления	⩾ 0,35 МГц
Входное сопротивление	⩾ 1 МОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	± (5...18) В
Максимальное напряжение на каждом входе относительно общей точки	⩽ 15 В
Максимальное входное дифференциальное напряжение	⩽ 30 В
Максимальное входное синфазное напряжение	⩽ ± 15 В
Статический потенциал	⩽ 100 В
Сопротивление нагрузки	⩾ 1 кОм
Емкость нагрузки	⩽ 100 пФ
Температура окружающей среды	−10...+70 °С

К140УД7, КР140УД7, КР140УД708, КФ140УД7

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности, с внутренней частотной коррекцией и защитой входа и выхода от короткого замыкания и установкой нуля (балансировкой) с помощью одного резистора. Содержит 35 интегральных элементов. Корпус К140УД7 типа 301.8-2, масса 1,5 г, КР140УД7 — типа 201.14-1, КР140УД708 — типа2101.8-1, КФ140УД7 — типа 4303.8-1.



Типовая схема включения ИМС КР140УД6

Назначение выводов: К140УД7, КР140УД708 и КФ140УД7:

1, 5 — балансировка; *2* — вход инвертирующий; *3* — вход неинвертирующий; *4* — питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8* — коррекция (компенсация);

КР140УД7: *3, 9* — балансировка; *4* — вход инвертирующий; *5* — вход неинвертирующий; *6* — питание ($-U_п$); *10* — выход; *11* — питание ($+U_п$); *12* — коррекция.

Общие рекомендации по применению

Питание ИМС КФ140УД7 можно осуществлять асимметричными напряжениями или от одного источника при условии $10\ В \leqslant |U_{п1}| + |U_{п2}| \leqslant 33\ В$. При этом нагрузка подключается к "+" или "—" источника питания. Нагрузка выбирается такой, чтобы выходной ток не превышал допустимого значения для стандартного включения ИМС (7,5 мА).

Входное сопротивление определяется из выражения

$$R_{вх}, МОм = 100/I_{вх},$$

где $I_{вх} = (I_{вх2} + I_{вх3})/2$; $I_{вх2}$ и $I_{вх3}$ — входные токи на выводах *2* и *3*.

При питании ИМС напряжениями менее ± 12 В максимальные значения синфазных и дифференциальных входных напряжений должны быть

$$U_{сф,\ вх} = \pm U_п;\ U_{д,\ вх} = 2U_п.$$

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	± 15 В ± 10 %
Диапазон синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В	≥ ± 12 В
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = \pm 0{,}1$ В, $R_н = 2$ кОм	± 10,5 В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм:	
К140УД7, КР140УД7, КР140УД708	≤ ± 9 мВ
КФ140УД7	≤ 6 мВ
Входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	≤ 400 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	≤ 200 нА
Ток потребления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	≤ 3,5 мА

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm$ 15 В, $U_г = \pm$ 10 В (ампл.), $R_г \leqslant$ 1 кОм, f = 5 Гц, $R_н$ = 2 кОм:

К140УД7, КР140УД7, КР140УД708	$\geqslant 30 \cdot 10^3$
КФ140УД7	$\geqslant 25 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm$ 15 В, $U_г = \pm$10 В (ампл.), $f \leqslant$ 5 Гц, $R_н$ = 2 кОм	$\geqslant$70 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля при $R_н \geqslant$ 2 кОм, $U_п = \pm$ 15 В	$\leqslant$ 150 мкВ/В
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_{вх} = \pm$11 В, $Q \geqslant$ 2, $R_н$ = 2 кОм, $C_н$ = 100 пФ, $U_п = \pm$ 15 В	$\geqslant$ 0,3 В/мкс
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п = \pm$15 В, T = −45... + 85°С	$\leqslant$ 300 мкВ/°С
Средний температурный дрейф разности входных токов при $U_п = \pm$15 В, T = −45... + 85°С	$\leqslant$ 5 нА/°С
Средний температурный дрейф входного тока	$\leqslant$ 20 нА/°С
Частота единичного усиления при $U_{вх} = \pm$50 мВ (эф.), $R_н$ = 2 кОм, $C_н$ = 100 пФ, $U_п = \pm$15 В	$\geqslant$0,8 МГц
Нормированное напряжение шума при $U_п = \pm$15 В, $K_{у,U}$ = 10, $R_г$ = 100 Ом, f = 1 кГц	18 нВ/$\sqrt{Гц}$
Входное сопротивление при $U_п = \pm$15 В, $f \leqslant$ 5 Гц, $R_н \geqslant$2 кОм	$\geqslant$ 400 кОм
Температура окружающей среды:	
К140УД7, КР140УД7, КР140УД708	−45...+85 °С
КФ140УД7	−10...+ 70 °С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	± (13,5...16,5) В
в предельном режиме	± (5...17) В
Дифференциальное входное напряжение при $U_п = \pm$12 В, $U_{сф, вх} \leqslant \pm U_{п, min}$, $U_{вх} \leqslant \pm U_{п, min}$ (в предельном режиме)	$\leqslant$ 24 В
Синфазное входное напряжение при $U_п = \pm$12 В, $U_{д, вх} = 2U_{п, min}$, $U_{вх} = \pm U_{п, min}$	$\leqslant$ ± 7 В
в предельном режиме	$\leqslant$ ± 12 В
Напряжение в каждом входе относительно общей точки в предельном режиме	$\leqslant$ ± 12 В
Статический потенциал на выводах ИМС	30 В
Сопротивление нагрузки	$\geqslant$ 2 кОм
в предельном режиме	$\geqslant$ 1,9 кОм
Емкость нагрузки в предельном режиме	$\leqslant$ 1000 пФ
Рассеиваемая мощность при T = 85 °С	$\leqslant$ 125 мВт

Время, в течение которого допустимо короткое замыкание выхода "земля" или "питание":

при $T = -45...+35$ °C	Не ограничено
при $T = +35...+85$ °C	60 с
при $T = -10...+70$ °C для КФ140УД7	5 с

КБ140УД7-4

Микросхема представляет собой бескорпусный операционный усилитель средней точности. Схема балансировки аналогична К140УД7.

Назначение выводов: *3, 9* — балансировка; *4* — вход инвертирующий; *5* — вход неинвертирующий; *6* — питание ($-U_п$); *10* — выход, *11* — питание ($+U_п$); *12* — коррекция

Общие рекомендации по применению

Приклеивать ИМС к подложке следует нерабочей стороной. При монтаже ИМС в составе гибридной микросхемы должен быть обеспечен такой отвод теплоты, чтобы температура кристалла составляла не более 135 °C.

Напряжение на каждом входе относительно общей точки не должно превышать ± 12 В.

Время, в течение которого допустимо короткое замыкание выхода на "землю" или "питание", в диапазоне температур —45...35 °C неограниченное, в диапазоне температур 35...85 °C — не более 60 с.

Допустимое значение статического потенциала 100 В.

Электрические параметры

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 13{,}5$ В	± 10 В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 16{,}5$ В	± 10,5 мВ
Максимальное синфазное входное напряжение при $U_п = \pm 15$ В	± 12 В
Входной ток при $U_п = \pm 16{,}5$ В	600 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 16{,}5$ В	250 нА
Ток потребления при $U_п = \pm 16{,}5$ В	⩽ 4 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 13{,}5$ В	$\geqslant 20 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В	⩾ 70 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В	⩽ 150 мкВ/В
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 15$ В	⩾ 0,3 В/мкс
Частота единичного усиления при $U_п = \pm 15$	⩾ 0,4 МГц
Входное сопротивление	⩾ 400 кОм

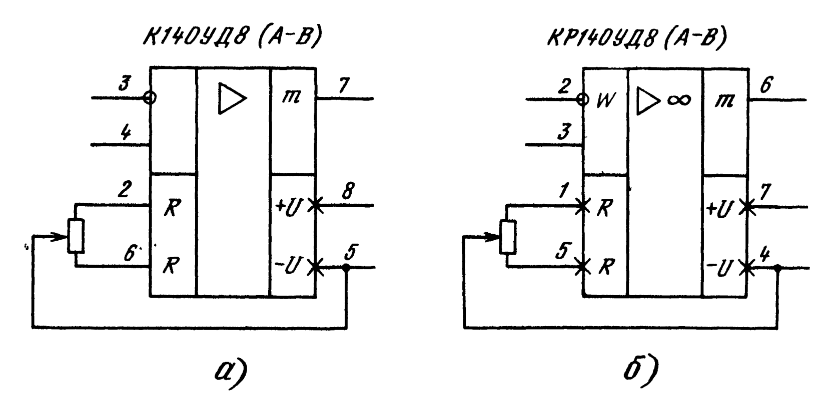
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5)В
предельный режим	± (5...17) В
Синфазное входное напряжение	⩽ 7 В (эф.)
Входное дифференциальное напряжение	⩽ 24 В

Сопротивление нагрузки	⩾ 2 кОм
Емкость нагрузки	⩽ 1000 пФ
Рассеиваемая мощность	⩽ 125 мВт
Температура окружающей среды	−45...+85 °С

К140УД8А, К140УД8Б, К140УД8В, КР140УД8А, КР140УД8Б, КР140УД8В

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности, имеющие на входе полевые транзисторы с *p-n* переходом и *p*-каналом, с внутренней частотной коррекцией и малыми входными токами. Содержат 43 интегральных элемента. Корпус К140УД8А — К140УД8В типа 301.8-2, масса не более 1,5 г, КР140УД8А — КР140УД8В — типа 2101.8-1, масса не более 1 г.



Схемы балансировки ИМС К140УД8(А — В) (*а*) и КР140УД8(А — В) (*б*)

Назначение выводов:

К140УД8: *1* — корпус; *2, 6* — балансировка; *3* — вход инвертирующий; *4* — вход неннвертирующий; *5* — питание (—$U_п$); *7* — выход; *8* — питание (+ $U_п$),

КР140УД8: *1, 5* — балансировка; *2* — вход инвертирующий; *3* — вход неинвертирующий; *4* — питание (—$U_п$); *6* — выход; *7* — питание (+ $U_п$).

Общие рекомендации по применению

Минимальное расстояние от корпуса до места изгиба 1 мм, радиус изгиба 1 мм. Температура пайки 235± 5 °С, расстояние от корпуса до места пайки не менее 1 мм, продолжительность пайки 2± 0,5 с. При проведении монтажных работ допускается не более трех перепаек выводов микросхем.

В процессе монтажа и измерения параметров при температуре не выше 35 °С допускаются кратковременные (в течение 1...2 с) одиночные замыкания между внешними выводами ИМС.

Допускается эксплуатация микросхем в режимах с импульсными выходными токами любой формы с частотой повторения не менее 1 Гц при условии, что средняя мощность, рассеиваемая ИМС, не превышает предельного значения.

Разрешается питание ИМС от источников с несимметричными напряжениями или от одного источника при условии 12 В$\leqslant|+U_п|+|-U_п|$ = 36 В. При этом не допускается заземление вывода *1*. Нормы на электрические параметры в этом случае не регламентируются.

Применение внешней балансировки позволяет уменьшить напряжение смещения нуля до уровня 1 мВ и ниже.

Электрические параметры

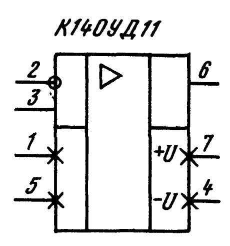
Номинальное напряжение питания	± 15 В ± 5 %
Максимальное выходное напряжение при $U_п$=±15 В, $R_н$ = 10 кОм	± 12 В
Напряжение смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н\geqslant$50 кОм	30 мВ
Входной ток при $U_п$=±15 В, $R_н\geqslant$50 кОм	$\leqslant$ 2 нА
Разность входных токов при $U_п$=±15 В, $R_н\geqslant$50 кОм	$\leqslant$ 0,15 нА
Ток потребления при $U_п$=±15 В	$\leqslant$ 5 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=±15 В, $R_н\geqslant$ 50 кОм:	
К140УД8А, КР140УД8А	$\geqslant 50\cdot10^3$
К140УД8Б, К140УД8В, КР140УД8Б, КР140УД8В	$\geqslant 20\cdot10^3$
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п$=±15 В, $K_{у,U}$ = —1, $U_{вх}$ = 5 В, $R_н\geqslant$10 кОм, $C_н\leqslant$ 100 пФ:	
К140УД8А, К140УД8В, КР140УД8А, КР140УД8В	$\geqslant$ 2 В/мкс
К140УД8Б, КР140УД8Б	$\geqslant$ 5 В/мкс
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п$=±15 В, $U_{вх}$ = 5 В	$\geqslant$ 64 дБ
Температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н\geqslant$50 кОм:	
К140УД8А, КР140УД8А	$\leqslant$ 50 мкВ/°С
К140УД8Б, КР140УД8Б	$\leqslant$ 100 мкВ/°С
К140УД8В, КР140УД8В	$\leqslant$ 150 мкВ/°С
Частота единичного усиления при $U_п$=±15 В, $R_н\geqslant$50 кОм	3 МГц
Входное сопротивление при $U_п$=±15 В	10^9 Ом

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5) В
Синфазное входное напряжение	$\leqslant$ ± 5 В
Входное напряжение	$\leqslant$ 10 В
Сопротивление нагрузки	$\geqslant$ 2 кОм
Емкость нагрузки	$\leqslant$ 100 пФ
Температура окружающей среды	—45...+70 °С

К140УД11

Микросхема представляет собой быстродействующий операционный усилитель, имеющий защиту от превышения напряжений по входу и схему защиты выхода от короткого замыкания, с составными транзисторами (по схеме Дарлингтона) на входе, с внутренней частотной коррекцией. Выполнена по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией *p-n* переходом, имеет выводы для балансировки. Содержит 66 интегральных элементов. Корпус типа 301.8-2. Масса не более 1,5 г.



Условное графическое обозначение ИМС К140УД11

Назначение выводов: *1* — коррекция 1; *2* — вход инвертирующий; *3* — вход неинвертирующий; *4* — питание ($-U_п$); *5* — коррекция 2; *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8* — коррекция 3.

Общие рекомендации по применению

Для обеспечения устойчивой работы ИМС необходимо включать корректирующие цепи. Длина проводника от корпуса ИМС до конденсаторов или резисторов, используемых для частотной коррекции и шунтирующих источник питания, не более 50 мм.

Электрические параметры

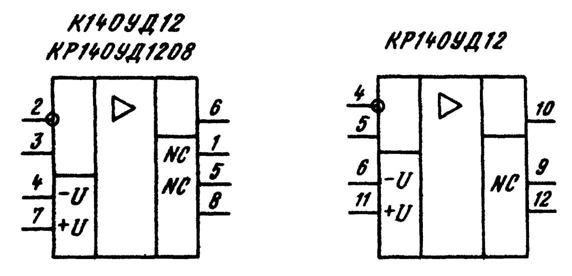
Номинальное напряжение питания	± 5.. 18 В
Максимальное выходное напряжение при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм	≥± 12 В
Напряжение смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм	≤ ± 10 мВ
Входной ток при $U_п=\pm15$ в, $R_н=2$ кОм	≤ 500 нА
Разность входных токов при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм	≤ 200 нА
Ток потребления при $U_п=\pm18$ В, $R_н=2$ кОм, $U_{вых}=0$	≤ 10 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм	$\geqslant 25\cdot10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п=\pm15$ В	≥ 70 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения при $U_п=\pm15$ В	≥ 65 дБ
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм	≥ (20..50)В/мкс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

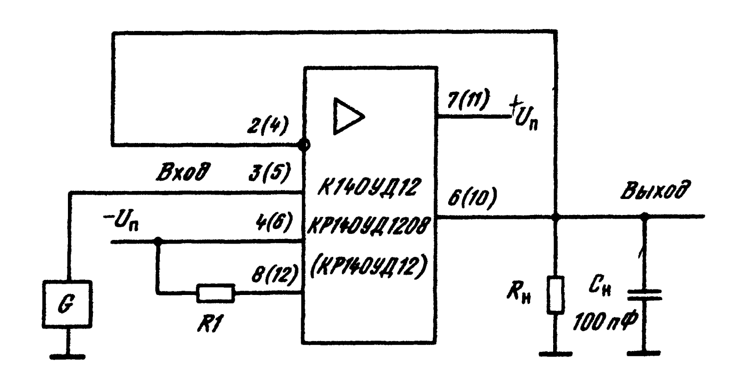
Напряжение питания (с учетом пульсаций) по выводам 4 и 7	± 20 В
Напряжение каждого входа относительно общей точки	± 15 В
Выходной ток	10 мА
Температура окружающей среды	—10...+70 °С

К140УД12, КР140УД12, КР140УД1208

Микросхемы представляют собой микромощные многофункциональные операционные усилители с регулируемым потреблением мощности (тока), с внутренней частотной коррекцией и защитой выхода от короткого замыкания; имеют выводы для балансировки с помощью внешнего потенциометра. Содержат 42 интегральных элемента. Корпус К140УД12 типа 301.8.-2, КР140УД12 — типа 201.14-1, КР140УД1208 — типа 2101.8-1.



Условное графическое обозначение ИМС К140УД12 КР140УД12



Типовая схема включения ИМС К140УД12, КР140УД12, КР140УД1208

Назначение выводов:

К140УД12 и КР140УД208: *1, 5* — балансировка; *2* — вход инвертирующий; *3*— вход неинвертирующий; *4* — питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8* — задающий ток;

КР140УД12: *3, 9* — балансировка; *4* — вход инвертирующий; *5* — вход неинвертирующий; *6* — питание ($-U_п$); *10* — выход; *11* — питание ($+U_п$); *12* — задающий ток.

Общие рекомендации по применению

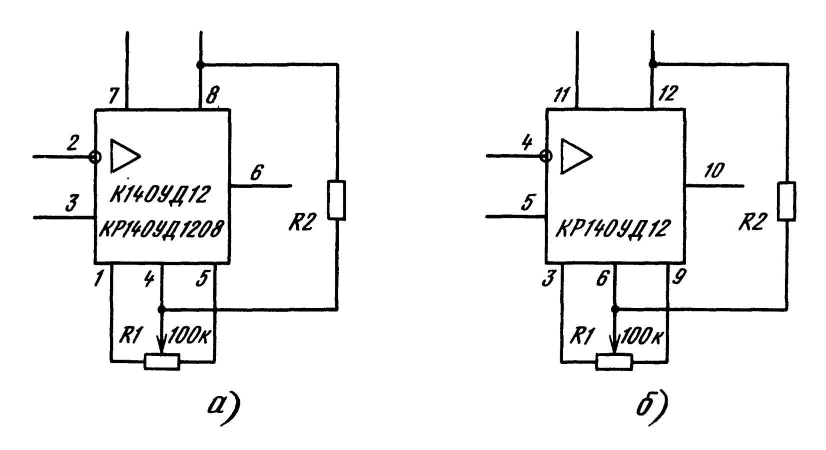
Допускается работа ИМС от двух источников с несимметричными напряжениями $U_{п1} \neq U_{п2}$. В этом случае параметры ИМС определяются суммарным напряжением питания $U_{п1} - U_{п2}$ и током делителя $I_д$.

Допускается работа ИМС от одного источника питания.

Типовую схему включения допускается применять при токах делителя $I_д$, мкА$\leqslant$ $\leqslant (250 - T)/3$. При токах делителя $I_{д=n}$ $I_{д, max} \leqslant I_{д, max}$ (где $n > 1$) необходимо включать симметричные резисторы между выводами *1* и *4*, *5* и *4* (для К140УД12, КР140УД1208) и выводами *3* и *6*, *9* и *6* (для КР140УД12), сопротивление которых определяется по формуле

R_x, кОм $= 10/(n - 1)$.

Сопротивления этих резисторов могут быть уменьшены до нуля, если отсутствует необходимость в балансировке ИМС.



Схемы внешней балансировки ИМС К140УД12, КР140УД1208(*а*) и КР140УД12(*б*)

Входное сопротивление определяется из выражения $R_{вх}$, МОм $= [2I_д + 1/3(275 - T)]/I_{вх}$, где $I_д$ — в микроамперах, $I_{вх}$ — в наноамперах.

Выходное напряжение достигает своего установившегося значения с точностью $\pm U_{см}$ за время $t = 0{,}5$ мс при $I_д = 1{,}5$ мкА и $t = 0{,}1$ мс при $I_д = 15$ мкА.

Сопротивление резистора *R2* при балансировке ИМС определяется из таблицы.

Напряжение питания $U_п$, В	Сопротивление резистора $R2$, МОм	Ток делителя $I_д$, мкА	Напряжение питания $U_п$, В	Сопротивление резистора $R2$, МОм	Ток делителя $I_д$, мкА
± 1,5	1,69	1,5	± 6	0,75	15
±1,5	0,169	15	± 15	20	1,5
± 3	3,61	1,5	± 15	2	15
± 3	0,361	15	± 18	24	1,5
± 6	75	1,5	± 18	2,4	15

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... ± 15 В

Максимальное выходное напряжение при $U_п$=± 15 В, $R_н$ = 75 кОм, $U_{вх}$=± 0,1 В .... ⩾ ± 10 В

Диапазон синфазных входных напряжений при $U_п$=± 15 В, $R_н$ = 75 кОм .... ± 10 В

Напряжение смещения нуля при $U_п$=± 15 В, $R_н$ = 75 кОм ⩽ ± 6 мВ

Входной ток:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА, $R_н$ = 75 кОм .... ⩽ 30 мкА
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 15 мкА, $R_н$ = 75 кОм .... ⩽ 190 мкА

Разность входных токов при $U_п$=± 15 В, $R_н$ = 75 кОм ... ⩽ 6 нА

Ток потребления:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА, $R_н$ = 75 кОм .... ⩽ 30 мкА
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА, $R_н$ = 75 кОм .... ⩽ 190 мкА

Коэффициент усиления напряжения:
- при $U_п$=± 15 В, $R_н$ = 75 кОм, $I_д$ = 1,5 мкА .... ⩾ $50 \cdot 10^3$
- при $U_п$=± 3 В, $R_н$ = 75 кОм .... ⩾ $25 \cdot 10^3$

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п$=± 15 В, $R_н$ = 75 кОм .... ⩾ 70 дБ

Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п$=± 15 В, $R_н$ = 75 кОм ⩽ 200 мкВ/В

Максимальная скорость нарастания выходного напряжения:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА, $R_н$ = 75 кОм .... ⩾ 0,01 В/мкс
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 15 мкА, $R_н$ = 5 кОм .... ⩾ 0,1 В/мкс

Средний температурный дрейф напряжения смещения:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА .... ±7 мкВ/°С
- при $U_п$=± 3 В, $I_д$ = 15 мкА .... ± 3 мкВ/°С

Средний температурный дрейф разности входных токов:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА .... ± 2,5 нА/°С
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 15 мкА .... ± 5 нА/°С

Ток короткого замыкания при $U_п$=± 15 В .... – 8...2,4 мА

Входное сопротивление:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА .... 30 МОм
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 15 мкА .... 5 МОм

Выходное сопротивление:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 1,5 мкА .... 15 кОм
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 15 мкА .... 2 кОм

Частота единичного усиления:
- при $U_п$=± 15 В, $I_д$ = 15 мкА, $R_н$ = 75 кОм .... ⩾ 0,01 МГц
- при $U_п$=± 3 В, $I_д$ = 15 мкА, $R_н$ = 5 кОм .... ⩾ 0,1 МГц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$ (3...16,5) В
в предельном режиме	$\pm$ (1,5... 18) В
Входное дифференциальное напряжение	$\pm$ 20 В
в предельном режиме	$\pm$ 30 В
Входные синфазные напряжения	$\pm$ 10 В
в предельном режиме	$\pm$ 15 В
Напряжение на каждом входе относительно общей точки	$\pm$ 10 В
в предельном режиме	$\pm$ 15 В
Ток делителя максимальный	$\leqslant$ 150 мкА
в предельном режиме	$\leqslant$ 500 мкА
Рассеиваемая мощность при $T = 70$ °С	$\leqslant$ 125 мВт
Сопротивление нагрузки	$\geqslant$ 5 кОм
Емкость нагрузки	$\leqslant$ 100 пФ
Время короткого замыкания выхода на "землю" или "питание"	$\leqslant$ 5 с
Температура окружающей среды	− 60... + 85 °С

КБ140УД12-4

Микросхема представляет собой бескорпусный микромощный операционный усилитель. Схема балансировки и типовая схема включения соответствует К140УД12. Масса 0,004 г.

Назначение выводов: *2* — инвертирующий вход; *3* — неинвертирующий вход; *4*— питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8* — балансировка.

Общие рекомендации по применению

Допускается работа ИМС от двух источников с несимметричными напряжениями $U_{п1} \neq U_{п2}$; при этом параметры ИМС определяются суммарным напряжением питания $U_{п1} - U_{п2}$ и током делителя.

Допускается работа ИМС от одного источника питания.

Типовая схема включения (см. К140УД12) может применяться при токах делителя

$$I_{д,\ max},\ мкА \leqslant (250 - T)/3,$$

где T — температура окружающей среды, °С.

При токах делителя $I_д = n\, I_{д,\ max} \leqslant I_{д,\ пред}$ (где $n > 1$), между выводами *1* и *4, 5* и *4* необходимо включать симметричные резисторы, сопротивление которых определяется из выражения

$$R_x,\ кОм = 10/n - 1.$$

Сопротивления этих резисторов могут быть уменьшены до нуля, если отсутствует необходимость в балансировке ИМС.

Входное сопротивление ИМС определяется из выражения

$$R_{вх},\ МОм = (2I_д + 275/3 + T/3)/I_{вх},$$

где $I_д$ — в микроамперах, $I_{вх}$ — в наноамперах.

Сопротивление резистора $R_2 = 20$ МОм при $U_п = \pm$ 15 В и $I_д = 1{,}5$ мкА и $R_2 = 2$ МОм при $I_д = 15$ мкА при внешней балансировке.

Выходное напряжение достигает своего установившегося значения с точностью $\pm U_{см}$ за время $t = 0{,}5$ мс при $I_д = 1{,}5$ мкА и $t = 0{,}1$ мс при $I_д = 15$ мкА.

Время короткого замыкания выхода на "землю" или "питание" допускается не более 5 с.

Электрические параметры

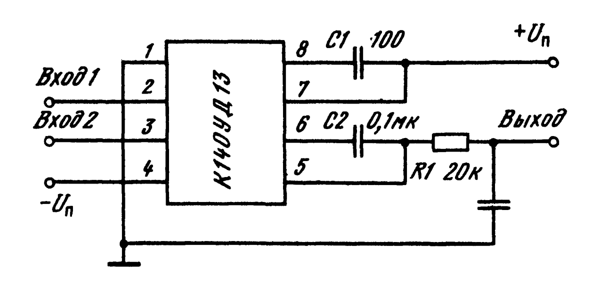
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\geqslant \pm$ 10 В
Максимальное синфазное входное напряжение при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\geqslant \pm$ 10 В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\leqslant$ 6 мВ
Входной ток при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\leqslant$ 10 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\leqslant \pm$ 7 нА
Ток потребления при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\leqslant$ 35 мкА
Ток короткого замыкания при $U_п = \pm$ (3...15) В, $I_д$ = 15 мкА	$\pm$ 10 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\geqslant 50 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\geqslant$ 70 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\leqslant$ 200 мкВ/В
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения:	
при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\geqslant$ 0,01 В/мкс
при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 5 кОм	$\geqslant$ 0,1 В/мкс
Частота единичного усиления:	
при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 75 кОм	$\geqslant$ 0,01 МГц
при $U_п = \pm$ 15 В, $R_н$ = 5 кОм	$\geqslant$ 0,1 МГц
Температурный коэффициент разности входных токов при $U_п = \pm$ 15 В	$\pm$ 2,5 нА/°С
Температурный коэффициент напряжения смещения нуля при $U_п = \pm$ 15 В	$\pm$ 7 мкВ/°С
Входное сопротивление при $U_п = \pm$ 15 В	30 МОм
Выходное сопротивление при $U_п = \pm$ 15 В	15 кОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$ (3...16,5) В
в предельном режиме	$\pm$ (1,5...18) В
Входное дифференциальное напряжение при $U_п = \pm$ 15 В,	$\leqslant$ 20 В
в предельном режиме	$\pm$ 30 В
Входное синфазное напряжение при $U_п = \pm$ 15 В	$\leqslant \pm$ 10 В
в предельном режиме	$\pm$ 15 В
Напряжение на каждом входе относительно общей точки при $U_п = \pm$ 15 В	$\pm$ 10 В
в предельном режиме	$\pm$ 15 В
Ток делителя	1,5...150 мкА
в предельном режиме	500 мкА
Сопротивление нагрузки	$\geqslant$ 5 кОм
Емкость нагрузки	$\leqslant$ 100 пФ
Рассеиваемая мощность при T = 70° С	$\leqslant$ 125 мВт
Температура окружающей среды	− 60...+ 85 °С

К140УД13

Микросхема представляет собой прецизионный предварительный усилитель постоянного тока с дифференциальными входами, построенный по схеме модулятор— демодулятор (МДМ). Изготовлен по МОП-технологии. Содержит 39 интегральных элементов. Имеет низкие значения входных токов и температурного дрейфа напряжения смещения нуля Корпус типа 301.8-2. Масса не более 1,5 г.



Типовая схема включения ИМС К140УД13

Назначение выводов: *1* — общий, *2* — вход инвертирующий; *3* — вход неинвертирующий; *4* — питание ($-U_п$); *5* — демодулятор; *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8*— емкость генератора.

Электрические параметры

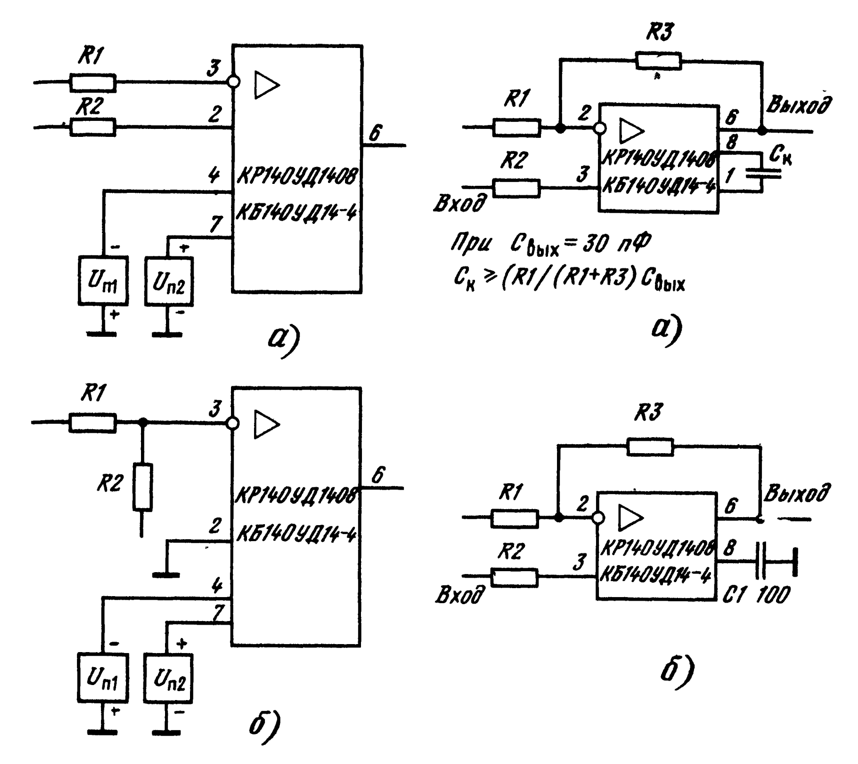
Номинальное напряжение питания	± 15 В + 10 %
Напряжение смещения нуля	⩽ 50 мкВ
Максимальное выходное напряжение	⩾± 1 В
Входной ток	⩽ 0,5 нА
Разность входных токов	⩽ 200 пА
Ток потребления	⩽ 2 мА
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений	⩾ 90 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля	⩽ 10 мкВ/В
Коэффициент усиления напряжения	⩾ 10
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля	⩽ 0,5 мкВ/° С
Входное сопротивление	⩾ 50 МОм
Выходное сопротивление	⩽ 10 кОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5) В
Максимальное синфазное входное напряжение	⩽± 1 В
Максимальное напряжение на входах ИМС относительно корпуса	⩽± 0,3 В
Минимальное сопротивление нагрузки	⩾ 20 кОм
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	− 10...+ 70 °С

КР140УД1408А, КР140УД1408Б

Микросхемы представляют собой прецизионный операционный усилитель с малыми входными токами и малой потребляемой мощностью. Содержат 49 интегральных элементов. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,1 г.



Схемы автобалансировки ИМС КР140УД1408(А, Б), КБ140УД14-4: *а* — $R1=R2=2$ кОм ± 0,5 %; *б* — $R1=R2=100$ кОм ± 0,5 %

Схемы коррекции фазовой характеристики ИМС КР140УД1408; КБ140УД14-4

Назначение выводов: *2, 12* — коррекция; *4* — вход инвертирующий; *5* — вход неинвертирующий; *7* — питание ($-U_п$); *10* — выход; *11* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	± (5...16,5) В
Максимальное выходное напряжение:	
при $U_п=\pm$ 15 В	⩾± 13 В
при $U_п=\pm$ 5 В	⩾± 3 В
Диапазон синфазных входных напряжений:	
при $U_п=\pm$ 15 В	⩾± 13,5 В
при $U_п=\pm$ 5 В	⩾± 1 В
Напряжение смещения нуля	
КР140УД1408А	⩽±2 мВ
КР140УД1408Б	⩽± 7,5 мВ
Входной ток при $U_п=\pm$ 15 В:	
КР140УД1408А	⩽2 нА
КР140УД1408Б	⩽7 нА

Разность входных токов при $U_п = \pm$ 15 В:

КР140УД1408А	$\leqslant$ 0,2 нА
КР140УД1408Б	$\leqslant$ 1 нА

Ток потребления при $U_п = \pm$ 15 В:

КР140УД1408А	$\leqslant \pm$ 0,6 мА
КР140УД1408Б	$\leqslant \pm$ 0,8 мА

Коэффициент усиления напряжения:

при $U_п = \pm$ 15 В:

КР140УД1408А	$\geqslant 50 \cdot 10^3$
КР140УД1408Б	$\geqslant 25 \cdot 10^3$

при $U_п = \pm$ 5 В:

КР140УД1408А	$\geqslant 20 \cdot 10^3$
КР140УД1408Б	$\geqslant 10 \cdot 10^3$

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений:

КР140УД1408А	$\geqslant$ 85 дБ
КР140УД1408Б	$\geqslant$ 80 дБ

Коэффициент влияния нестабильности напряжения питания на напряжение смещения нуля ..... $\leqslant$ 100 мкВ/В

Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п = \pm$ 16,5 В:

КР140УД1408А	$\leqslant$ 15 мкВ/°С
КР140УД1408Б	$\leqslant$ 30 мкВ/°С

Средний температурный дрейф разности входных токов при $U_п = \pm$ 16,5 В:

КР140УД1408А	$\leqslant$ 2,5 нА/°С
КР140УД1408Б	$\leqslant$ 10 нА/°С

Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm$ 15 В ..... $\geqslant$ 0,05 В/мкс

Частота единичного усиления при $U_п = \pm$ 15 В:

КР140УД1408А	$\geqslant$ 0,3 МГц
КР140УД1408Б	$\geqslant$ 0,2 МГц

Входное сопротивление:

КР140УД1408А	$\geqslant$ 30 МОм
КР140УД1408Б	$\geqslant$ 10 МОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$ (4,5...16,5)
Максимальные входные синфазные напряжения	$\leqslant$ 7,5 В (эф.)
Максимальный выходной ток	$\leqslant$ 1,8 мА
Максимальная емкость нагрузки	$\leqslant$ 100 пФ
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	− 10...+ 70

КБ140УД14А-4, КБ140УД14Б-4

Микросхемы представляют собой бескорпусные операционные усилители. Схема балансировки и фазовой коррекции соответствует КР140УД1408. Масса 0,004 г.

Назначение выводов: *1*, *8* — коррекция; *2* — инвертирующий вход; *3* — неинвертирующий вход; *4* — питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$).

Общие рекомендации по применению

Для устранения токов утечки, которые могут превышать входные токи ОУ, плату, на которую распаивается ИМС, необходимо промыть спиртом для удаления остатков флюса.

Замену ИМС рекомендуется производить только при отключенных источниках питания.

Время, в течение которого допускается короткое замыкание выхода на "землю" или "питание", не более 5 с.

Допускается работа ИМС от источников с несимметричными напряжениями питания $U_{п1} \neq U_{п2}$; при этом максимальное напряжение каждого источника зависит от уровня входного сигнала и определяется из выражения

$$[\, |U_{п1}|\, , |U_{п2}|\,] \geqslant U_{\sim} + 1{,}5\ \text{В},$$

где $U_{\sim}$ — напряжение на выводах *2, 3* с учетом входного сигнала.

Допускается использование ИМС от одного источника питания; при этом напряжение на выводах *2, 3* с учетом входного сигнала находится в пределах:

$$|U_п - 1{,}5| \geqslant U_{2,3\sim} \geqslant 1{,}5\ \text{В (для } +U_п);$$
$$|U_п - 1{,}5| \geqslant U_{2,3\sim} \leqslant -1{,}5\ \text{В (для } -U_п).$$

Максимальный входной ток определяется уровнем входного дифференциального сигнала и сопротивлением внешнего резистора $R_г$ на входе:

$$I_{вх\,max} = (U_{д,\,вх} - 0{,}7\ \text{В})/R_г \text{ при } U_{д,\,вх} \geqslant 0{,}7\ \text{В},$$

где 0,7 В — падение напряжения на диодах, включенных между выводами ОУ внутри ИМС.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15 В
Максимальное входное напряжение	±12,77 В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 10$ кОм:	
КБ140УД14А-4	⩽±2,5 мВ
КБ140УД14Б-4	⩽±10 мВ
Входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм:	
КБ140УД14А-4	⩽2,5 нА
КБ140УД14Б-4	⩽10 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 10$ кОм:	
КБ140УД14А-4	⩽0,3 нА
КБ140УД14Б-4	⩽2 нА
Ток потребления:	
КБ140УД14А-4	⩽±0,615 мА
КБ140УД14Б-4	⩽±0,816 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм:	
КБ140УД14А-4	$\geqslant 40 \cdot 10^3$
КБ140УД14Б-4	$20 \cdot 10^3$
Входное сопротивление:	
КБ140УД14А-4	⩾30 МОм
КБ140УД14Б-4	⩾10 МОм

Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля при $U_п=\pm16{,}5$ В, $R_н=10$ кОм	$\leqslant$100 мкВ/В
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п=\pm15$ В, $R_н\geqslant10$ кОм	$\geqslant$0,05 В/мкс
Температурный коэффициент разности входных токов при $U_п=\pm16{,}5$ В:	
КБ140УД14А-4	$\leqslant\pm$2,5 нА/° С
КБ140УД14Б-4	$\leqslant$10 нА/° С
Температурный коэффициент напряжения смещения нуля при $U_п=\pm16{,}5$ В:	
КБ140УД14А-4	$\leqslant\pm$15 мкВ/° С
КБ140УД14Б-4	$\leqslant\pm$30 мкВ/° С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$(4,5...16,5) В
в предельном режиме	$\pm$(2,5...18) В
Входное синфазное напряжение при $U_п=\pm15$ В, $U_{сф,вх,пред}=\pm U_п$	$\leqslant\pm$7,5 В (эф.)
Максимальный выходной ток	$\leqslant$1,8 мА
Емкость нагрузки	$\leqslant$100 пФ
Рассеиваемая мощность при $T=70$ °С	$\leqslant$125 мВт
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	− 10...+70 °С

К140УД17А, К140УД17Б, КР140УД17А, КР140УД17Б

Микросхемы представляют собой прецизионные операционные усилители с внутренней частотной коррекцией. Содержат 81 интегральный элемент. Корпус К140УД17А, К140УД17Б типа 301.8-2, масса не более 1,5 г, КР140УД17А, КР140УД17Б — типа 2101.8-1, масса не более 0,5 г.

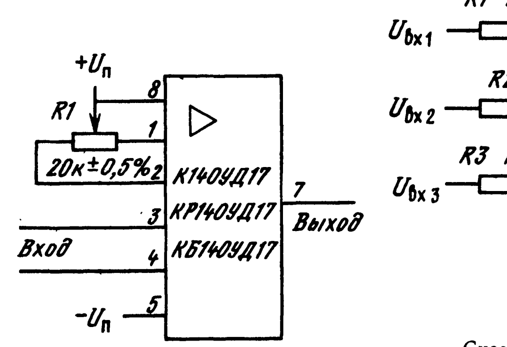


Схема внешней балансировки ИМС К140УД17, КР140УД17, КБ140УД17

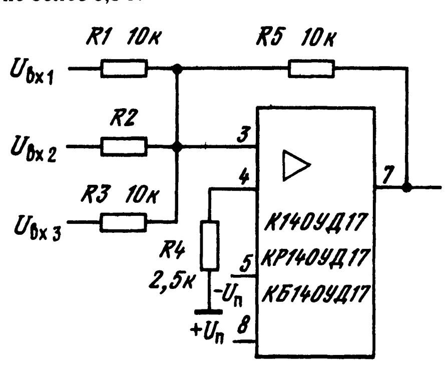


Схема прецизионного суммирующего усилителя на ИМС К140УД17, КР140УД17, КБ140УД17

Назначение выводов К140УД17(А, Б) и КР140УД17(А, Б): *1, 2* — балансировка; *3* — вход инвертирующий; *4* — вход неинвертирующий; *5* — питание ($-U_п$); *6* — свободный; *7* — выход; *8* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15 В±10 %
Максимальное выходное напряжение:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩾±12 В
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩾±11,5 В
Напряжение смещения нуля:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩽75 мкВ
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩽150 мкВ
Диапазон синфазных входных напряжений	⩾±13 В
Входной ток:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩽±4 нА
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩽±12 нА
Разность входных токов:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩽3,8 нА
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩽6 нА
Ток потребления:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩽4 мА
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩽5 мА
Коэффициент усиления напряжения:	
К140УД17А, КР140УД17А	$\geqslant 200 \cdot 10^3$
К140УД17Б, КР140УД17Б	$\geqslant 120 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩾106 дБ
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩾94 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩾94 дБ
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩾90 дБ
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩽3 мкВ/° С
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩽6 мкВ/° С
Средний температурный дрейф разности входных токов:	
К140УД17А, КР140УД17А	⩽120 нА/°С
К140УД17Б, КР140УД17Б	⩽200 нА/°С
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения	⩾0,1 В/мкс
Частота единичного усиления	⩾0,4 МГц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания .... ±(13,5...16,5) В

Максимальное входное дифференциальное напряжение .. ≤7 В

Максимальное входное синфазное напряжение при $U_п$=±18 В .... ≤±17 В

Максимальный выходной ток .... ≤6 мА

Статический потенциал .... 100 В

Температура окружающей среды .... — 10...+70 °С

КБ140УД17А-4, КБ140УД17Б-4

Микросхемы представляют собой бескорпусные прецизионные операционные усилители. Масса 0,004 г.

Схема включения, а также схема балансировки аналогична К140УД17.

Назначение выводов: *3* — инвертирующий вход; *4* — неинвертирующий вход; *5*— питание (—$U_п$); *7* — выход; *8* — питание (+$U_п$).

Общие рекомендации по применению

Допускается работа ИМС при $C_н$=500 пФ, а также кратковременное закорачивание выхода на общую шину или источник питания на время не более 5 с. Кроме того, допускается работа ИМС от источника с несимметричным напряжением; при этом суммарное напряжение питания не должно превышать 36 В, а максимальное $U_п \geqslant U_{вх, max}$+2 В.

При установке ИМС на платы необходимо предусматривать меры защиты входов ОУ от токов утечки (на плате должно быть предусмотрено токоулавливающее охранное кольцо, расположенное вокруг входов ИМС).

Электрические параметры,

Максимальное выходное напряжение при $U_п$=±15 В, $R_н$ = =2 кОм, $U_г$ = 10 В:

КБ140УД17А-4 .... ≥ 11,75 В

КБ140УД17Б-4 .... ≥ 11,48 В

Максимальное синфазное входное напряжение при $U_п$=±15 В, $R_н$ = 2 кОм .... ≥ ±13 В

Напряжение смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н$ = 2 кОм:

КБ140УД17А-4 .... ≤ ±75 мкВ

КБ140УД17Б-4 .... ≤ ±150 мкВ

Входной ток при $U_п$=±15 В, $R_н$ = 2 кОм:

КБ140УД17А-4 .... ≤4 нА

КБ140УД17Б-4 .... ≤12 нА

Разность входных токов при $U_п$=±15 В, $R_н$ = 2 кОм:

КБ140УД17А-4 .... ≤3,8 нА

КБ140УД17Б-4 .... ≤6 нА

Ток потребления при $U_п$=±15 В, $R_н$ = 2 кОм:

КБ140УД17А-4 .... ≤4 мА

КБ140УД17Б-4 .... ≤5 мА

Коэффициент усиления при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ 2 кОм:

КБ140УД17А-4	$\geqslant 200\cdot10^3$
КБ140УД17Б-4	$\geqslant 120\cdot10^3$

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ 2 кОм, $U_г=$ 10 В (ампл.):

КБ140УД17А-4	$\geqslant$ 104 дБ
КБ140УД17Б-4	$\geqslant$ 94 дБ

Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ =2 кОм, $U_г=\pm1$ В:

КБ140УД17А-4	$\geqslant$ 94 дБ
КБ140УД17Б-4	$\geqslant$ 90 дБ

Частота единичного усиления при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ 2 кОм, $U_г$=5 мВ (эф.)	$\geqslant$ 0,4 МГц
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ 2 кОм, $U_г=\pm$ 5,5 В	$\geqslant$ 0,1 В/мкс

Температурный коэффициент напряжения смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ 2 кОм:

КБ140УД17А-4	$\leqslant\pm3$ мкВ/°С
КБ140УД17Б-4	$\leqslant\pm6$ мкВ/°С

Температурный коэффициент разности входных токов при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ 2 кОм:

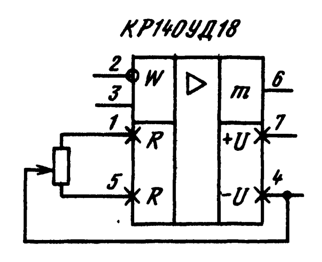
КБ140УД17А-4	$\leqslant\pm120$ нА/°С
КБ140УД17Б-4	$\leqslant\pm200$ нА/°С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$(13,5...16,5) В
в предельном режиме	$\pm$ (3...18) В
Входное дифференциальное напряжение	$\leqslant$ 7 В
в предельном режиме	$\leqslant$ 30 В
Входное синфазное напряжение	$\leqslant\pm$ 17 В
Максимальный выходной ток	$\leqslant$ 6 мА
в предельном режиме	10 мА
Статический потенциал	$\leqslant$ 200 В
Температура окружающей среды	−10...+ 70 °С

КР140УД18

Микросхема представляет собой широкополосный операционный усилитель средней точности с повышенным быстродействием, малыми входными токами, внутренней частотной коррекцией и полевыми транзисторами на входе. Изготовлен по совмещенной биполярно-полевой технологии. Содержит 57 интегральных элементов. Корпус типа 2101.8-1. Масса не более 0,5 г.



Условное графическое обозначение ИМС КР140УД18

Назначение выводов: *1, 5* — балансировка; *2* — вход инвертирующий; *3* — вход неинвертирующий; *4* — питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8* — свободный.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15 В ± 10 %
Максимальное выходное напряжение	⩾ ±11,5 В
Напряжение смещения нуля	⩽ 10 мВ
Входной ток	⩽ 1 нА
Разность входных токов	⩽ 0,2 нА
Ток потребления	⩽ 4 мА
Коэффициент усиления напряжения	⩾ $50 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений	⩾ 80 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля	⩾ 80 дБ
Частота единичного усиления	⩾ 1 МГц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Максимальное напряжение питания	± 16,5 В
Максимальное входное дифференциальное напряжение	⩽ ± 24 В
Максимальное входное синфазное напряжение	⩽ ±10,5 В
Сопротивление нагрузки	⩾ 2 кОм
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	—10...+ 70 °С

КР140УД20А, КР140УД20Б, КМ140УД20

Микросхемы представляют собой сдвоенные (двухканальные) операционные усилители средней точности с внутренней частотной коррекцией и защитой входа от короткого замыкания. Содержат 82 интегральных элемента. Корпус КР140УД20 (А, Б) типа 201.14-1, масса не более 1,1 г, КМ140УД20 — типа 201.14-10, масса не более 2 г.

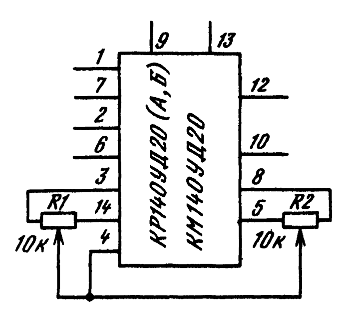


Схема внешней цепи балансировки ИМС КР140УД20, КМ140УД20

Назначение выводов: *1* — вход инвертирующий 1; *2* — вход неинвертирующий 1; *3, 4* — балансировка 1-го канала; *4* — питание ($-U_п$); *5, 8* — балансировка 2-го канала; *6* — вход неинвертирующий 2; *7* — вход инвертирующий 2; *9* — питание ($+U_п$) 2-го канала; *10* — выход 2; *12* — выход 1; *13* — питание ($+U_п$) 1-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	$\pm$ 15 В
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_г = \pm 0{,}1$ В, $R_н = 2$ кОм	$\geqslant \pm$ 11,5 В
Диапазон синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В	$\geqslant \pm$ 12 В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм:	
КР140УД20А	$\leqslant$ 3 мВ
КР140УД20Б, КМ140УД20	$\leqslant$ 6 мВ
Входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм:	
КР140УД20А	$\leqslant$ 80 нА
КР140УД20Б, КМ140УД20	$\leqslant$ 200 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм:	
КР140УД20А	$\leqslant$ 30 нА
КР140УД20Б, КМ140УД20	$\leqslant$ 50 нА
Ток потребления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\leqslant$ 2,8 мА
Нормирование напряжение шума при $U_п = \pm 15$ В, $K_{у,U} = 10$, $R_г = 100$ Ом, $f = 1$ кГц	18 нВ/$\sqrt{Гц}$
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм:	
КР140УД20А	$\geqslant 50 \cdot 10^3$
КР140УД20Б, КМ140УД20	$\geqslant 25 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $U_г = \pm 10$ В (в эф.)	$\geqslant$ 70 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $U_г = \pm 1$ В	$\leqslant$ 150 мкВ/В

Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $f = 50$ кГц, $t_{нар} = t_{сп} = 1$ мкс, $Q = 2$	$\geqslant 0,3$ В/мкс
Частота единичного усиления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $U_{вх} = 50$ мВ (эф.)	$\geqslant 0,5$ МГц
Входное сопротивление при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм:	
КР140УД20А	$\geqslant 0,5$ МОм
КР140УД20Б, КМ140УД20	$\geqslant 0,3$ МОм

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm (13,5...18)$ В
в предельном режиме	$\pm (5...18)$ В
Входное дифференциальное напряжение	$\leqslant 7$ В
в предельном режиме	$\leqslant 30$ В
Синфазные входные напряжения при $U_п = \pm 15$ В	$\pm 14,5$ В
в предельном режиме	± 15 В
Максимальный выходной ток	$\leqslant 9$ мА
в предельном режиме	$\leqslant 10$ мА
Максимальная емкость нагрузки в предельном режиме	$\leqslant 1000$ пФ
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды:	
КР140УД20А, КР140УД20Б	$-10...+70$ °С
КМ140УД20	$-40...+85$ °С

КБ140УД20-4

Микросхема представляет собой бескорпусный сдвоенный операционный усилитель средней точности.

Схема внешней балансировки аналогична КР140УД20(А, Б).

Назначение выводов: *2* — инвертирующий вход; *3* — неинвертирующий вход; *4* — питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_г = \pm 0,1$ В, $R_н = 2$ кОм	$\geqslant 11,5$ В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\leqslant 6$ мВ
Максимальное синфазное входное напряжение при $U_п = \pm 15$ В	$\geqslant 12$ В
Входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\leqslant 200$ нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\leqslant 50$ нА
Ток потребления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\leqslant 2,8$ мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\geqslant 25 \cdot 10^3$

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п=\pm15$ В, $U_г=\pm10$ В (эф.), $R_н = 2$ кОм .... $\geqslant 70$ дБ

Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $U_г=\pm1$ В, $R_н = 2$ кОм .... $\leqslant 150$ мкВ/В

Частота единичного усиления при $U_п=\pm15$ В, $U_{г1}=50$ мВ (эф.), $R_н = 2$ кОм .... $\geqslant 0,5$ МГц

Входное сопротивление .... $\geqslant 0,3$ МОм

Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п=\pm15$ В, $U_г=\pm5,5$ В, $R_н = 2$ кОм .... $\geqslant 0,3$ В/мкс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$ (13,5...18) В
в предельном режиме	$\pm$ (5...18,5) В
Входное дифференциальное напряжение	$\leqslant 7$ В
Входные синфазные напряжения	$\leqslant \pm$ 14,5 В
Максимальный выходной ток	$\leqslant 9$ мА
Максимальная емкость нагрузки	$\leqslant 1000$ пФ
Температура окружающей среды	$-45...+85$ °С

К140УД22, К140УД2201, КР140УД22

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности с повышенным быстродействием, малыми входными токами и внутренней частотной коррекцией. Изготовлены по совмещенной биполярно-полевой технологии. Содер-

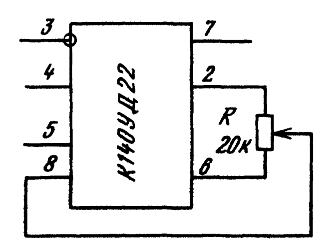


Схема внешней балансировки ИМС К140УД22

жат 57 интегральных элементов. Корпус К140УД22 типа 301.8-2, масса не более 1,5 г, К140УД2201 — типа 3101.8-1, КР140УД22 — типа 2101.8-1, масса не более 1,3 г.

Назначение выводов К140УД22: *1* — свободный; *2*, *6* — балансировка; *3* — вход инвертирующий; *4* — вход неинвертирующий; *5* — питание ($-U_п$); *7* — выход; *8* — питание ($+U_п$).

Общие рекомендации по применению

При установке ИМС на платы необходимо предусматривать меры защиты входов ОУ от токов утечки, появление которых обусловлено разностью потенциалов между выходами и соседними токоулавливающими шинами.

Входной ток и разность входных токов удваиваются с увеличением температуры на каждые 10 °С. Максимальное значение входного тока можно определить из выражения

$$I_{вх,max} \approx I_{вх} \cdot 2^{R_T P_{рас}/T},$$

где $P_{рас}$ — рассеиваемая ИМС мощность, Вт; R_T — тепловое сопротивление кристалл—среда. Для уменьшения входных токов и снижения их разности до требуемого значения рекомендуется использовать теплоотвод.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15 В±10 %
Максимальное выходное напряжение	⩾±11 В
Максимальное синфазное входное напряжение	⩾±10 В
Напряжение смещения нуля	⩽10 мВ
Входной ток	⩽0,2 нА
Разность входных токов	⩽0,05 нА
Ток потребления	⩽10 мА
Коэффициент усиления напряжения	$\geqslant 50 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений	⩾80 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля	⩾80 дБ
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения	⩾7,5 В/мкс
Время установления выходного напряжения	⩽0,5 мкс
Температурный дрейф напряжения смещения нуля	10 мкВ/°С
Частота единичного усиления	5 МГц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5) В
в предельном режиме	±(5...18) В
Максимальное входное дифференциальное напряжение	⩽20 В
в предельном режиме	⩽30 В
Максимальные входные синфазные напряжения	⩽±10 В
в предельном режиме	⩽±16 В
Ток нагрузки	⩽10 мА
Сопротивление нагрузки	⩾2 кОм
Емкость нагрузки	⩽500 пФ
Время короткого замыкания по входу	⩽5 с
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	—10...+70 °С

К140УД23

Микросхема представляет собой быстродействующий операционный усилитель с малыми входными токами, полевыми транзисторами на входе и внутренней частотной коррекцией. Изготовлена по совмещенной биполярно-полевой технологии. От К140УД22 отличается более высокой скоростью нарастания выходного напряжения и частотой единичного усиления. Корпус типа 301.8-2. Масса не более 1,5 г.

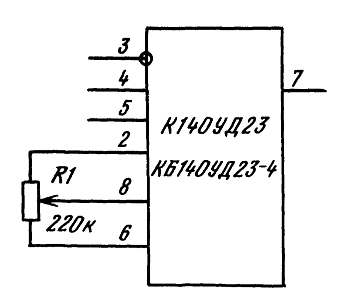


Схема внешней балансировки ИМС К140УД23, КБ140УД23-4

Назначение выводов: *2, 6* — балансировка; *3* — вход инвертирующий; *4* — вход неинвертирующий; *5* — питание ($-U_п$); *7* — выход; *8* — питание ($+U_п$).

Общие рекомендации по применению

При установке ИМС на платы необходимо предусматривать меры защиты входов ОУ от токов утечки (защитное токопроводящее кольцо в виде печатной дорожки, расположенной вокруг входов ИМС). Собственная резонансная частота ИМС не более 1000 Гц.

Допускается короткое замыкание по выходу на время не более 5 с.

Входной ток и разность входных токов удваиваются с увеличением температуры на каждые 10 °С. Установившиеся значения входного тока и разность входных токов определяются из выражений

$$I_{вх,уст} \approx I_{вх} \cdot 2^{R_T P_{рас}/10°C},$$

$$\Delta I_{вх,уст} \approx \Delta I_{вх} \cdot 2^{R_T P_{рас}/10°C},$$

где R_T — тепловое сопротивление кристалл—среда (200 °С/Вт); $P_{рас}$ — рассеиваемая мощность.

Для уменьшения входных токов и их разности до требуемого значения рекомендуется использовать теплоотвод. Допускается работа ИМС от источника с несимметричным питанием; при этом суммарное напряжение не должно превышать 36 В, а минимальное — не менее 5 В. Допускается работа ИМС от одного источника; при этом напряжение на выводах 3 и 4 с учетом входного сигнала находится в пределах:

$$(U_п - 2{,}5\ В) \geqslant U_{3,4} \geqslant 2{,}5\ В\ (для\ +U_п);$$
$$(U_п + 2{,}5\ В) \leqslant U_{3,4} \geqslant -2{,}5\ В\ (для\ -U_п).$$

Электрические параметры

Максимальное входное напряжение:	
при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 10$ кОм	$\geqslant \pm 12$ В
при $U_п = \pm 13{,}5$ В, $R_н = 2$ кОм	$\geqslant \pm 10$ В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\leqslant 10$ мВ

Максимальное синфазное входное напряжение при $U_п$= =±15 В, $R_н$=2 кОм	≥±10 В
Входной ток при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≤0,2 нА
Разность входных токов при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≤0,05 нА
Ток потребления при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≤10 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=±13,5, $R_н$=2 кОм	≥$25 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≥80 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≥80 дБ
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≥30 В/мкс
Время установления выходного напряжения при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≤0,75 мкс
Частота единичного усиления при $U_п$=±15 В, $R_н$=2 кОм	≥10 МГц
типовое значение	20 МГц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5) В
в предельном режиме	±(5...18) В
Синфазные входные напряжения	≤±10 В
Входное дифференциальное напряжение	≤30 В
Максимальный ток нагрузки	≤8 мА
Сопротивление нагрузки	≥2 кОм
Температура окружающей среды	—10...+70 °С

КБ140УД23-4

Микросхема представляет собой бескорпусной операционный усилитель средней точности, с малыми входными токами. Изготовлена по совмещенной биполярно-полевой технологии.

Схема внешней балансировки соответствует К140УД23. Сопротивление резистора R_1 = 220 кОм±10%. Допускается использовать ИМС при R_1= 20 кОм.

Назначение выводов: *3* — вход инвертирующий; *4* — вход неинвертирующий; *5*— питание (+$U_п$); *7* — выход; *8* — питание (—$U_п$).

Общие рекомендации по применению

При установке ИМС на платы необходимо предусматривать меры защиты входов ОУ от токов утечки.

Входной ток и разность входных токов удваиваются с увеличением температуры на каждые 10 °С. Установившееся значение исходного тока и разность входных токов определяются из выражений

$$I_{вх,уст}=I_{вх} \cdot 2^{(R_T P_{рас})/10\,°C},$$
$$\Delta I_{вх,уст}=\Delta I_{вх} \cdot 2^{(R_T P_{рас})/10\,°C},$$

где R_T — тепловое сопротивление кристалл—среда (200 °С/Вт); $P_{рас}$ — рассеиваемая мощность.

Для уменьшения входных токов и их разности до требуемого значения рекомендуется использовать теплоотвод.

Допускается работа ИМС от источника с несимметричным напряжением; при этом суммарное напряжение не должно превышать 36 В, а минимальное — не менее 5 В.

При $U_{вх,сф} \geqslant U_{вх,сф,max}$ на выводе *7* устанавливается положительное напряжение, соответствующее $U_{вых,max}$.

Допускается работа ИМС от одного источника питания; при этом напряжение на выводах *3* и *4* с учетом входного сигнала находится в пределах

$$(U_п - 3{,}5\ В) \geqslant U_{3,4} \geqslant 2{,}5\ В\ (для\ +U_п);$$
$$(U_п + 3{,}5\ В) \leqslant U_{3,4} \leqslant -2{,}5\ В\ (для\ -U_п).$$

Работоспособность микросхемы сохраняется при $U_п = \pm 5$ В.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15 В
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩾11 В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩽9,9 мВ
Входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩽0,22 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩽0,056 нА
Ток потребления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩽10 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	$\geqslant 25 \cdot 10^3$
Частота единичного усиления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $U_г = 50$ мВ (эф.), $C_н \leqslant 15$ пФ	⩾10 МГц
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $f = 67$ кГц	⩾30 В/мкс
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩾80 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩾80 дБ
Спектральная плотность шума на частоте 1 кГц, $U_п = \pm 15$ В	22 нВ/$\sqrt{Гц}$

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5) В
в предельном режиме	±18 В
Синфазные входные напряжения	⩽±10 В
в предельном режиме	±16 В
Входное дифференциальное напряжение	⩽30 В
Ток нагрузки	⩽8 мА
Сопротивление нагрузки	⩾2 кОм
Время короткого замыкания по выходу	⩽5 с
Статический потенциал	200 В
Температура окружающей среды	—10...70 °С

Серии К142, КБ142, КР142

Микросхемы серий К142, КБ142, КР142 — стабилизаторы напряжения (СН). Они используются во вторичных источниках электропитания (ИВЭП) и служат для обеспечения заданного качества и стабильности выходных напряжений и токов и сглаживания пульсаций вне зависимости от характера изменений параметров первичных источников питания и других дестабилизирующих факторов. Стабилизаторы напряжения подразделяются по принципу действия на параметрические, компенсационные и импульсные (ключевые).

Параметрические стабилизаторы — это нелинейные ограничители значений стабилизирующего параметра (например, на основе стабилитронов).

Стабилизаторы напряжения компенсационного типа состоят из регулирующего

5*

элемента (обычно мощного одиночного или составного транзистора), усилителя сигнала рассогласования (сигнала ошибки), источника опорного (эталонного) напряжения и схемы сравнения (делителя напряжения). Они подразделяются на СН с фиксированным и регулируемым выходным напряжением. К последним относятся также СН «взвешенного» типа или с «плавающим» потенциалом (универсальные), в которых используется внешний делитель, что позволяет в широких пределах регулировать выходное напряжение.

Стабилизаторы напряжения могут быть однополярные (положительные или отрицательные) и двуполярные, обеспечивающие одновременно как положительное, так и отрицательное выходное напряжение, причем изменение выходного напряжения одной полярности автоматически приводит к такому же (по абсолютной величине) изменению выходного напряжения другой полярности.

С помощью внешних элементов в СН можно изменять значения выходных напряжений или увеличивать выходные токи, применяя мощные транзисторы.

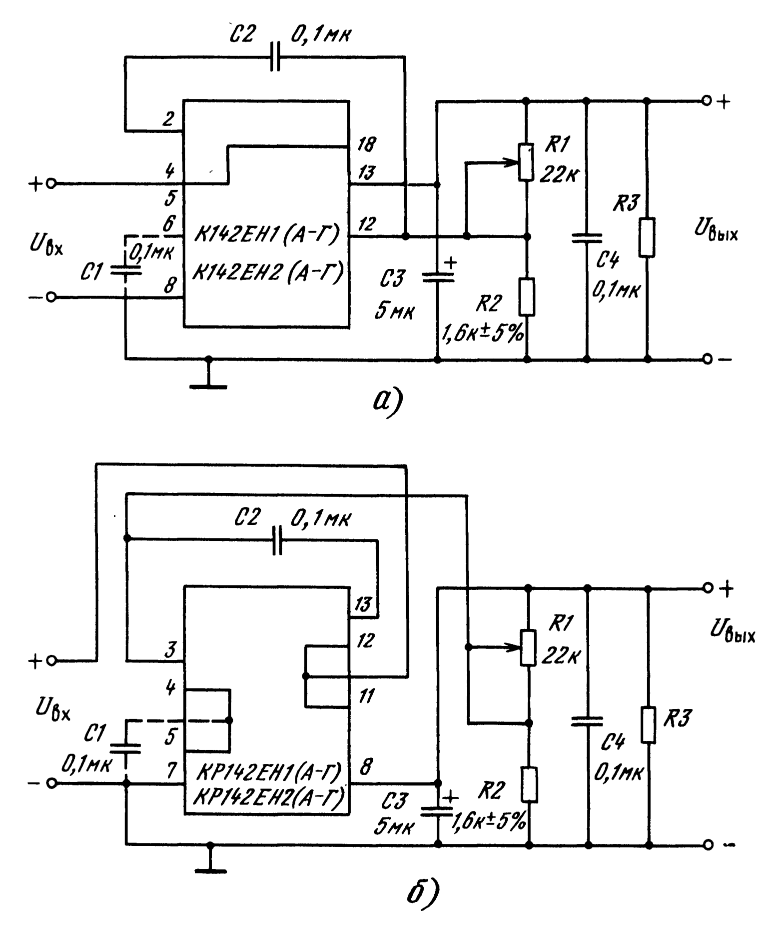
При работе СН возможны критические режимы, поэтому они могут иметь защиту от короткого замыкания, перегрузок по току, напряжению или мощности и тепловую защиту. Для защиты регулирующих транзисторов при токе нагрузки, превышающем допустимое значение, применяется схема защиты, которая переводит эти транзисторы в закрытое состояние и обеспечивает ограничение выходного тока.

Наиболее универсальным видом защиты является тепловая защита, автоматически отключающая СН при перегреве кристалла независимо от причины перегрева. В качестве термочувствительных элементов используются транзисторы, расположенные непосредственно вблизи регулирующих транзисторов. Пока температура кристалла меньше критической, транзисторы схемы защиты закрыты и не влияют на работу СН. Если температура кристалла превышает критическую (150...175 °С), то ток транзисторов — датчиков температуры резко возрастает, транзисторы защиты открываются и база регулирующего транзистора соединяется с корпусом, т. е. происходит его запирание. При этом выходной ток уменьшается до тех пор, пока температура кристалла не уменьшится.

К142ЕН1А, К142ЕН1Б, К142ЕН1В, К142ЕН1Г, КР142ЕН1А, КР142ЕН1Б, КР142ЕН1В, КР142ЕН1Г, К142ЕН2А, К142ЕН2Б, К142ЕН2В, К142ЕН2Г, КР142ЕН2А, КР142ЕН2Б, КР142ЕН2В, КР142ЕН2Г

Микросхемы представляют собой стабилизаторы напряжения компенсационного типа с регулируемым выходным напряжением положительной полярности 3...12 В [К142ЕН1(А—Г), КР142ЕН1(А—Г) и 12...30 В [К142ЕН2(А—Г), КР142ЕН2(А—Г)] и током нагрузки 150 мА. Имеют защиту от короткого замыкания и перегрузок и схему дистанционного выключения внешним сигналом. Для регулировки выходного напряжения применяется внешний делитель. Для повышения стабильности в К142ЕН2(А—Г), КР142ЕН2(А—Г) предусмотрен вывод для подключения внутреннего источника опорного напряжения к внешнему источнику питания. Содержат 24 интегральных элемента.

Корпуса К142ЕН1(А—Г) и К142ЕН2(А—Г) типов 402.16-7 и 4112.16-15, КР142ЕН(А—Г) и КР142ЕН2(А—Г) — типа 2102.14-1. Масса микросхем в корпусах 402.16-7 и 4112.16-15 не более 1,4 г, в корпусе 2102.14-1 — не более 1,2 г.



Основные схемы включения К142ЕН1(А — Г), К142ЕН2(А — Г) (*а*) и КР142ЕН1(А— Г), КР142ЕН2(А — Г) (*б*):

R1, R2 — делитель выходного напряжения; *R3* — резистор нагрузки; *C1, C2* — корректирующие конденсаторы; *С3, С4* — выходные конденсаторы

Назначение выводов:

К142ЕН1(А—Г) и К142ЕН2(А—Г): *2* — фильтрация; *4* — вход 2; *6* — опорное напряжение; *8* — общий (—$U_п$); *9* — выключатель; *10, 11* — защита по току; *12* — регулировка выхода; *13* — выход 1; *14* — выход 2; *16* — вход 1.

КР142ЕН1(А—Г) и КР142ЕН2(А—Г): *1, 2* — защита по току; *3* — обратная связь; *4* — вход дифференциального усилителя; *5* — опорное напряжение; *6, 9* — не используются; *7* — общий (—$U_п$); *8* — выход 1; *10* — выход 2; *11* — вход 2; *12* — вход 1; *13* — коррекция; *14* — выключатель.

Общие рекомендации по применению

Крепление ИМС к печатной плате осуществляется методом распайки выводов корпуса. При этом радиатор также распаивается:

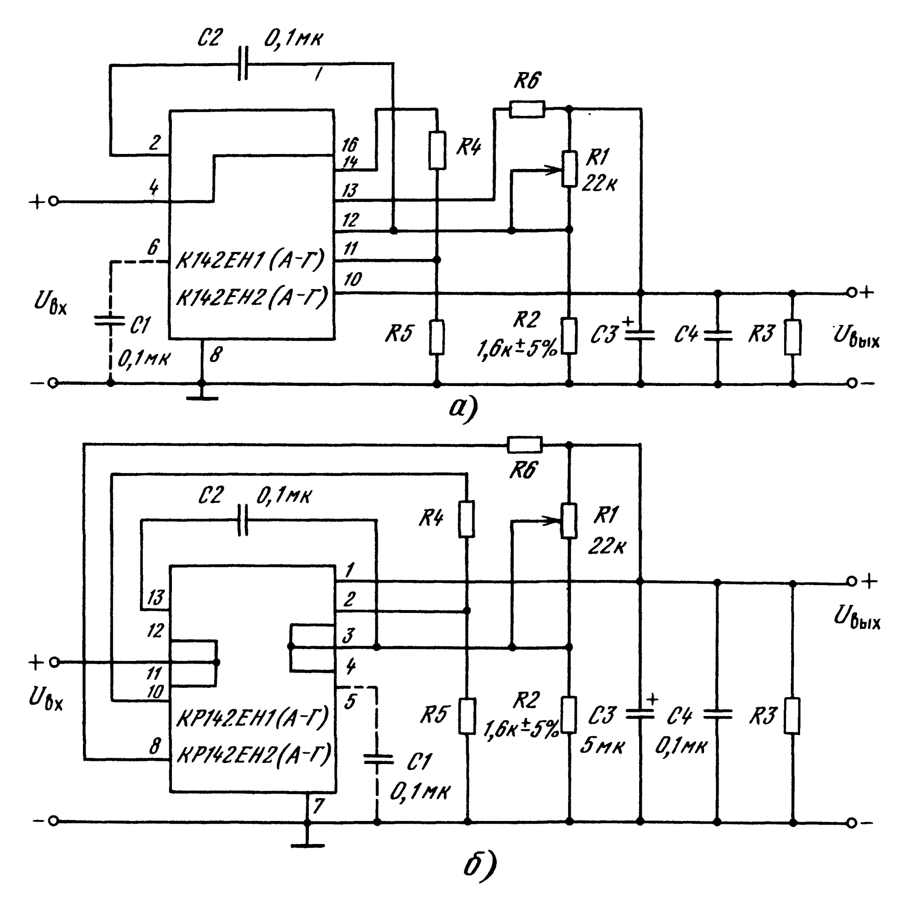
к металлической теплоотводящей шине, закрепленной на печатной плате, — в случае использования дополнительного теплоотвода,

к печатной плате — без использования дополнительного теплоотвода.

Формовка выводов ИМС не допускается.

Металлическая шина или печатная плата должна быть изолирована как от «+» и «—» входного и выходного напряжений, так и от заземления (общего вывода) Контакт корпуса ИМС с токопроводящими и заземленными элементами аппаратуры не допускается.

Допускается заземление (соединение с общим выводом) как «+», так и «—» выходного напряжения ИМС; при этом «+» и «—» входного напряжения (аккумулятора выпрямителя, фильтра) должны быть изолированы от заземления (общего вывода).



Основные схемы включения К142ЕН1(А — Г), К142ЕН2(А — Г) (*а*) и схемы включения КР142ЕН1(А — Г), КР142ЕН2(А — Г) (*б*) с внутренней защитой от коротких замыканий:

$R4 = 0{,}7$ В / 0,35 мА $\approx$ 2 кОм;

$R5 = (U_{вых} + 0{,}5$ В) / 0,3 мА, кОм (делитель базы транзистора защиты);

$R6 = 0{,}5$ В / $I_{пор}$, Ом (резистор защиты);

$I_{пор}$ — значение $I_{вых}$ при включении транзистора защиты (при $I_{вых}/I_{вых\,max} \approx 2{,}2$)

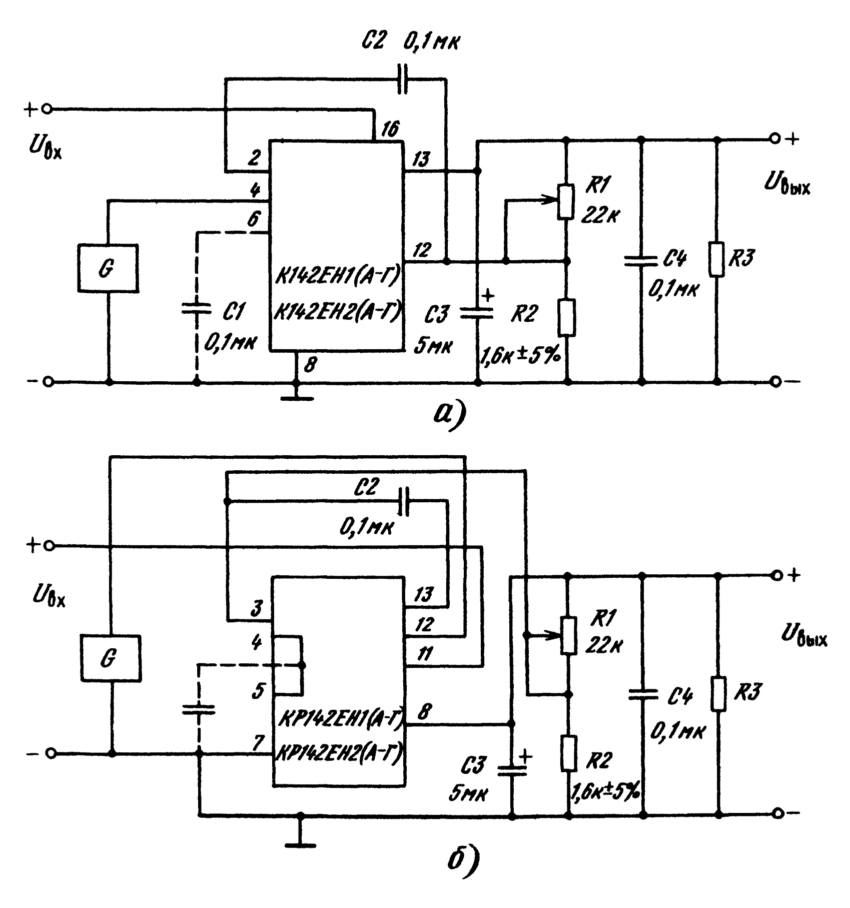
Не рекомендуется подведение каких-либо электрических сигналов, в том числе шин «питание» и «земля» к незадействованным выводам корпуса ИМС.

Разрешается производить монтаж ИМС 2 раза, демонтаж 1 раз.

При любых условиях эксплуатации минимальный ток делителя равен 1,5 мА±15%. После пребывания ИМС при напряжениях, меньших $U_{вх,min}$, $U_{вых,min}$, их работоспособность не нарушается.

Разрешается использовать К142ЕН1(А—Г) и КР142ЕН1(А—Г) при $U_{вх,min}$=5,5 В в схеме с дополнительным источником питающего напряжения, превышающим 9 В, а К142ЕН2 (А—Г), КР142ЕН2(А—Г) — при выходных напряжениях до $U_{вых,min}$= 3 В (при этом электрические параметры и условия эксплуатации остаются в пределах норм, указанных в технических условиях для диапазона $U_{вых}$= 12...30 В).

Ниже приводятся некоторые варианты включения микросхем.



Схемы включения К142ЕН1(А — Г), К142ЕН2(А — Г) (*а*) и КР142ЕН1(А — Г), КР142ЕН2(А — Г) (*б*) при использовании отдельного источника питания схемы управления

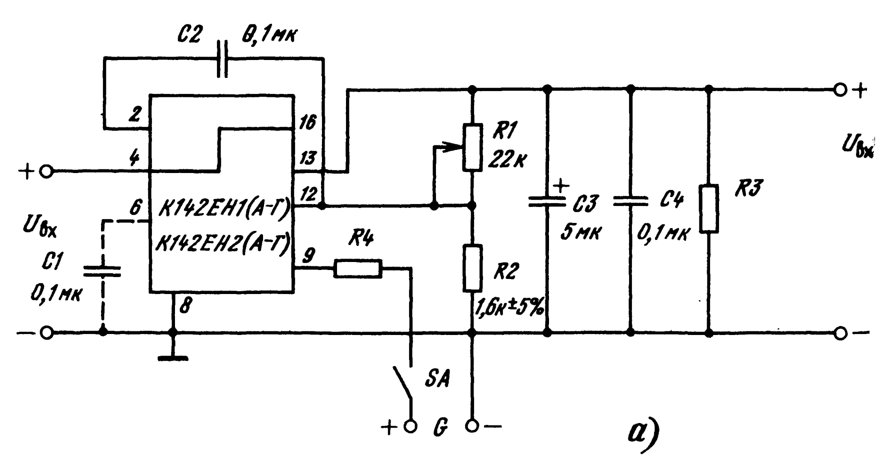
C2 0,1мк
VT1
2 16
4 13
6 К142ЕН1(А-Г) 12
К142ЕН2(А-Г)
+ $U_{вх}$ −
C1 0,1мк
8
R1 22к
R2 1,6к±5%
C3 5мк
C4 0,1мк
R3
+ $U_{вых}$ −

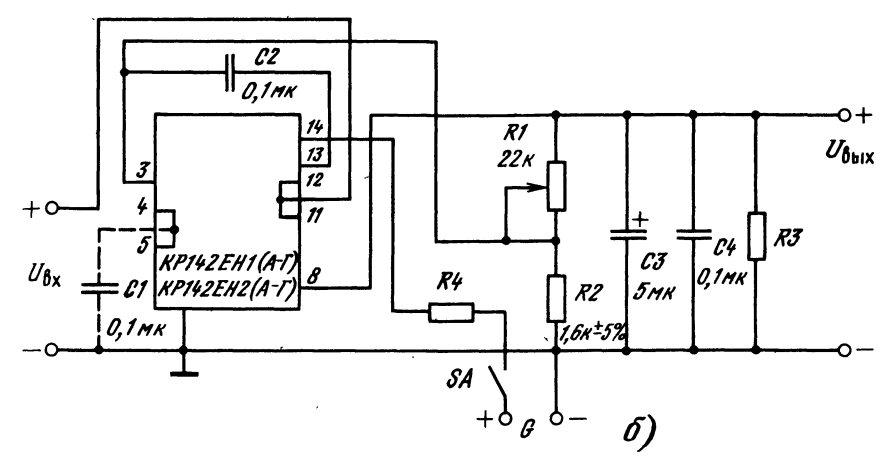
а)

C2 0,1мк
VT1
3 13
4 12
5 11
КР142ЕН1(А-Г) 8
КР142ЕН2(А-Г)
7
+ $U_{вх}$ −
C1 0,1мк
R1 22к
R2 1,6к±5%
C3 5мк
C4 0,1мк
R3
+ $U_{вх}$ −

б)

Схемы включения К142ЕН1(А — Г), К142ЕН2 (А — Г) (*а*) b КР142ЕН1 (А — Г), КР142ЕН2(А — Г) (*б*) с внешним транзистором для увеличения выходного тока





Схемы выключения К142ЕН1(А — Г), К142ЕН2(А — Г)(*а*) и КР142ЕН1(А — Г), КР142ЕН2(А — Г)(*б*) внешним сигналом. *R4* выбирается из условия протекания в цепи выключения тока не более 3 мА. Минимальный ток, необходимый для срабатывания схемы, 0,5 мА; *SA* — ключ для подключения внешнего сигнала

Амплитуда переходного процесса при фронте импульса тока не более 1 мкс и скачкообразном изменении тока от максимального значения до нуля (или наоборот) не превышает 2% от выходного напряжения.

Основные расчетные соотношения (расчет режима):

$$U_{вх},\ В=\frac{U_{вых}+U_{пд,min}}{1-\delta};$$

$$I_{вых},\ мА=\frac{10^3P_{рас,max}-I_{пот}U_{вх}}{2\delta U_{вх}+U_{пд,min}}-I_{дел};$$

максимальная нестабильность выходного напряжения:
из-за изменения входного напряжения

$$\delta\ U,\%=\pm\delta\ U_{вх}K_U+A\ (\delta\ U_{вх}I_{вых});$$

из-за изменения выходного тока

$$\delta I,\%=\pm\left|I_{вых2}-I_{вых1}\right|\left\{K_I A/\left|I_{вых2}-I_{вых1}\right|+A\left[(1-\delta)\ U_{вх}-U_{вых}\right]\right\};$$

из-за изменения температуры окружающей среды

$$\delta\theta,\ \%=\pm\alpha\ U|\Delta\ T|,$$

где $\delta=\left|U_{вх1}-U_{вх2}\right|/U_{вх1}$ — относительное изменение входного напряжения; δU — относительное изменение выходного напряжения при изменении входного, %; A — коэффициент пропорциональности, равный $0{,}75\cdot10^{-3}$%/Вт (при частоте изменения входного напряжения и выходного тока, большей 10 Гц, коэффициент A принимается равным нулю); $\delta\ I$ — относительное изменение выходного напряжения при изменении выходного тока, %; $\delta\theta$ — относительное изменение выходного напряжения при изменении температуры окружающей среды, %; $\Delta\ T$ — наибольшее изменение температуры окружающей среды, °С; $(I_{вых2}-I_{вых1})'$ — изменение выходного тока при измерении (45 мА); $P_{рас,max}$ — максимальная рассеиваемая мощность для наибольшей температуры окружающей среды.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх}$=20 В, $I_{вых}$=50 мА	±0,5 В
Минимальное падение напряжения при $I_{вых}$=150 мА:	
для схем с совместным питанием	≤4,5 В
для схем с раздельным питанием	≤2,5 В
Ток потребления	
К142ЕН1(А—Г), КР142ЕН1(А—Г) при $U_{вх}$=20 В, $U_{вых}$=12 В	≤4 мА
К142ЕН2(А— Г), КР142ЕН2(А—Г) при $U_{вх}$ = 40 В, $U_{вых}$ =30 В	≤4 мА
Нестабильность по напряжению:	
при $U_{вх}$=20 В, $U_{вых}$=12 В, $I_{вых}$=50 мА:	
К142ЕН1А, КР142ЕН1А	≤0,3%/В
К142ЕН1Б, КР142ЕН1Б	≤0,1%/В
К142ЕН1В, КР142ЕН1В	≤0,5%/В
К142ЕН1Г, КР142ЕН1Г	≤0,2%/В
при $U_{вх}$=40 В, $U_{вых}$=30 В, $I_{вых}$=50 мА:	
К142ЕН2А КР142ЕН2А	≤0,3%/В
К142ЕН2Б, КР142ЕН2Б	≤0,1%/В
К142ЕН2В, КР142ЕН2В	≤0,5%/В
К142ЕН2Г, КР142ЕН2Г	≤0,2%/В
Нестабильность по току при $U_{вх}$=16,5 В, $U_{вых}$=12 В:	
К142ЕН1А, КР142ЕН1А, К142ЕН2А, КР142ЕН2А	≤11,1%/А
К142ЕН1Б, КР142ЕН1Б, КР142ЕН1Г, К142ЕН2Б, КР142ЕН2Б, КР142ЕН2Г	≤4,4%/А
К142ЕН1В, К142ЕН2В	≤44,4%/А
К142ЕН1Г, КР142ЕН1В, К142ЕН2Г, КР142ЕН2В	≤22,2%/А
Дрейф выходного напряжения (за 500 ч):	
К142ЕН1(А—Г), КР142ЕН1(А—Г) при $U_{вх}$=20 В, $I_{вых}$=50 мА	≤0,5%
К142ЕН2(А—Г), КР142ЕН2(А—Г) при $U_{вх}$=40 В, $I_{вых}$=50 мА	≤0,5%
Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх}$=12 В:	
К142ЕН1(А, Б), КР142ЕН1(А, Б), К142ЕН2(А, Б), КР142ЕН2(А, Б)	≤0,01%/°С
К142ЕН1В, КР142ЕН1В, К142ЕН2В, КР142ЕН2В	≤0,05%/°С
К142ЕН1Г, КР142ЕН1Г, К142ЕН2Г, КР142ЕН2Г	≤0,03%/°С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Максимальное входное напряжение при $P_{рас} \leq P_{рас,max}$ и T=—45...+85°С:	
К142ЕН1(А—Г), КР142ЕН1(А—Г)	20 В
К142ЕН2(А—Г), КР142ЕН2(А—Г)	40 В
Минимальное входное напряжение:	
при $P_{рас} \leq P_{рас,max}$ и T=—45...+85°С:	9 В К142ЕН1(А—Г)
при $P_{рас} \leq P_{рас,max}$ и T=—10...+70 °С:	9 В КР142ЕН1(А—Г)

Максимальное выходное напряжение:

при $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$ и $T = -45...+85$ °С:

К142ЕН1(А—Г)	12 В
КР142ЕН2(А—Г)	30 В

при $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$ и $T = 10...+70$ °С:

КР142ЕН1(А—Г)	12В
КР142ЕН2(А—Г)	30В

Минимальное выходное напряжение:

при $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$ и $T = -45...+85$°С:

К142ЕН1(А—Г)	3 В
К142ЕН2(А—Г)	12 В

при $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$ и $T = -10...+70$°С:

КР142ЕН1(А—Г)	3 В
КР142ЕН2(А—Г)	12 В

Минимальное падение напряжения при $T = -10...70$ °С для любых значений $I_{вых}$:

при совместном питании схемы управления для КР142ЕН1(А—Г), КР142ЕН2(А—Г), ...	4,5 В
при раздельном питании схемы управления для КР142ЕН1(А—Г), КР142ЕН2(А—Г)	2,5 В
Максимальный выходной ток (с учетом тока внешнего делителя) при $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$ во всем диапазоне входных и выходных напряжений	150 мА

Максимальная рассеиваемая мощность:

при $T = -45...+55$ °С для К142ЕН1(А—Г), К142ЕН2(А—Г)	0,8 Вт
при $T = +85$ °С для К142ЕН1(А—Г), К142ЕН2(А—Г)	0,55 Вт
при $T = -10...+55$ °С для КР142ЕН1(А—Г), КР142ЕН2(А—Г)	0,8 Вт
при $T = +70$ °С для КР142ЕН1(А—Г), КР142ЕН2(А—Г)	0,55 Вт
Максимальная импульсная рассеиваемая мощность при длительности импульса до 1 с с периодом повторения не менее 5 мин	$\leqslant 3P_{рас,\ max}$

Примечание. $P_{рас,max}$ в промежуточном диапазоне температур снижается по линейному закону. Непрерывная работа в предельных режимах разрешается не более 1 ч.

Пожароопасный аварийный режим: $P_{рас} = 0,95$ Вт, $I_{вых} = 180$ мА.

К142ЕН3А, К142ЕН3Б, К142ЕН4А, К142ЕН4Б

Микросхемы представляют собой мощные стабилизаторы напряжения с регулируемым выходным напряжением положительной полярности от 3 до 30 В с защитой от перегрева и перегрузок по току. Корпус типа 4116.8-2. Масса не более 3 г.

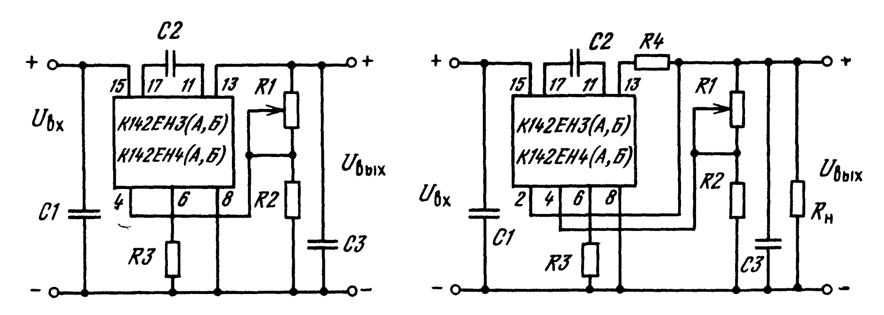


Схема включения ИМС К142ЕН3(А, Б) и К142ЕН4(А, Б) с тепловой защитой

Схема включения ИМС К142ЕН3(А, Б) и К142ЕН4(А, Б) с внутренней защитой от перегрузок по току

Назначение выводов: *2* — вход схемы защиты; *4* — вход сигнала обратной связи; *6* — выключатель; *8* — общий; *11*, *17* — коррекция; *13* — выход; *15* — вход.

Общие рекомендации по применению

Допускается заземление как «+», так «—» выходного напряжения; при этом в случае заземления «+» выходного напряжения ИМС «+» и «—» входного напряжения (аккумулятора, выпрямителя, фильтра), а также корпус ИМС должны быть изолированы от заземления (общего вывода).

При выборе делителя выходного напряжения при всех условиях эксплуатации следует руководствоваться следующим:

минимальный ток делителя 1,5 мА±15%;

сопротивления резисторов R_1 и R_2 выбираются из условия

$$U_{вых}=\frac{U_{ос}(R1+R2)}{R2},$$

где $U_{ос}$ — напряжение обратной связи на выводе *4* ($U_{ос}$=2,6 В±10%).

Разрешается эксплуатация ИМС при $U_{вх,min}$=8,5 В; при этом $K_U \leqslant 0{,}15\%/В$.

В диапазоне входных напряжений 45...60 В выходное напряжение не превышает 1,15 $U_{вых,уст}$, где $U_{вых,уст}$ — установленное значение выходного напряжения.

При всех условиях эксплуатации емкость конденсатора *C1* на входе должна быть более 2,2 мкФ±20%, а расстояние от конденсатора до ИМС — не более 70 мм.

При наличии сглаживающего фильтра входного напряжения и отсутствия коммутирующих устройств между выходным конденсатором фильтра источника питания и ИМС, приводящих к нарастанию входного напряжения, а также длине соединительных проводников меньше 70 мм входной емкостью может служить выходная емкость фильтра (если она более 2,2 мкФ±10%). В этом случае гарантируется отсутствие генерации на входе с амплитудой более $U_{вх,max}$.

Для увеличения надежности ИМС рекомендуется использовать внутреннюю защиту от перегрузок по току и тепловую защиту.

При эксплуатации ИМС с тепловой защитой температура ее корпуса не должна превышать +100 °С. Сопротивление ограничительного резистора *R3* для регулирования порога срабатывания тепловой защиты в диапазоне температур корпуса +65...100 °С определяется из выражения

$$R3=\frac{KT_к-6{,}65}{1-0{,}42KT_к}, кОм,$$

где K=0,037 1/°С; $T_к$ — температура корпуса, при которой необходимо срабатывание тепловой защиты.

При эксплуатации ИМС с внутренней защитой от перегрузок по току допускается:

не включать резистор $R5$ при $T_к \leqslant 100$ °С и $U_{вх} \leqslant 20$ В;

не включать резисторы $R5$ и $R7$ при $T_к \leqslant 100$ °С и $U_{вх} \leqslant 15$ В.

Ограничительный резистор токовой защиты определяется из выражения

$$R5, \text{Ом} = \frac{M - N - 0{,}023\,(U_{вх} - U_{вых})}{I_{пор}},$$

где $M=1{,}25$ В; $N=0{,}5$ Ом$\cdot I_{пор}$ — величины, определяемые параметрами ИМС; $I_{пор} \leqslant 1{,}25\, I_{вых,max}$. На приведенных схемах включения $R7 \geqslant 5{,}4$ кОм.

В схеме выключения ИМС внешним сигналом ограничительный резистор $R6$, кОм, определяется из выражения

$$\frac{R7(1+4K_1R7)K_2U_{выкл} - R7(1+2K_1R7)}{11K_1R7(0{,}6+0{,}7K_1R7)} \geqslant R6 \geqslant$$

$$\geqslant \frac{R7(1+4K_1R7)K_2U_{выкл} - R7(1{,}8+5K_1R7)}{1{,}8+10K_1R7(1{,}2+2K_1R7)},$$

где $K_1=0{,}1$ 1/кОм; $K_2=1$ 1/В; напряжение выключения $0{,}9 \leqslant U_{выкл} \leqslant 45$ В.

Потребляемый от источника выключения ток менее 3 мА.

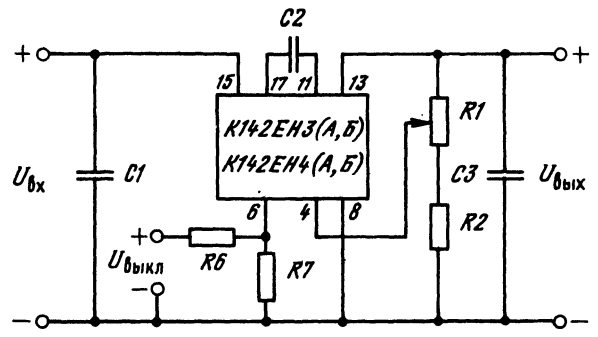


Схема выключения ИМС К142ЕН3(А, Б) и К142ЕН4(А, Б) с тепловой защитой

В схеме включения ИМС с внешним транзистором T для увеличения выходного тока между выводами *8* и *13* допускается включать резистор R_3, сопротивление которого определяется параметрами транзистора.

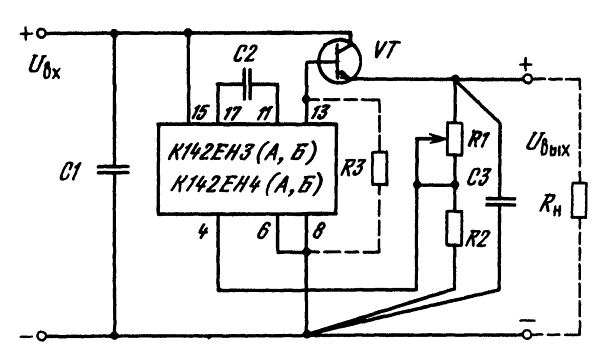


Схема включения ИМС К142ЕН3(А, Б) и К142ЕН4(А, Б) с внешним транзистором для увеличения выходного тока

Электрические параметры

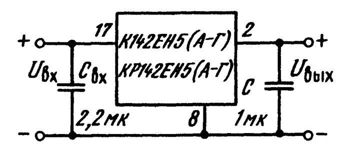
Нестабильность по напряжению при $U_{вх}$=45 В, $U_{вых}$=30 В, $I_{вых}$=10 мА	0,05%/В
Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх}$=20 В, $U_{вых}$=5 В, $I_{вых}$=10 мА:	
К142ЕН3А, К142ЕН4А,	≤0,01%/°С
К142ЕН3Б, К142ЕН4Б	≤0,02%/°С
Дрейф напряжения (за сутки) при $U_{вх}$=45 В, $U_{вых}$=30 В, $I_{вых}$=10 мА	≤0,15%
Минимальное падение напряжения при $U_{вх}$=19 В, $U_{вых}$=15 В:	
К142ЕН3А, К142ЕН3Б	≤3 В
К142ЕН4А, К142ЕН4Б	≤4 В
Нестабильность по току при $U_{вх}$=19 В, $U_{вых}$=15 В:	
К142ЕН3А, К142ЕН4А	≤0,25%/А
К142ЕН3Б, К142ЕН4Б	≤0,33%/А
Ток потребления при $U_{вх}$=45 В, $U_{вых}$=30 В	≤10 мА

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Максимальное входное напряжение:	
К142ЕН3А, К142ЕН4А	≤45 В
К142ЕН3Б, К142ЕН4Б	≤40 В
Минимальное входное напряжение:	
К142ЕН3А, К142ЕН4А	≤9 В
К142ЕН3Б, К142ЕН4Б	≤9,5
Максимальный выходной ток (с учетом тока делителя) при $P_{рас}=P_{рас,max}$:	
К142ЕН3А, К142ЕН4А	< 1 А
К142ЕН3Б, К142ЕН4Б	<0,75 А
Максимальная рассеиваемая мощность:	
при −45...+85 °С, $U_{вх}$≤30 В	6 Вт
$U_{вх}$>30 В	4 Вт
при $T_к$=+100 °С, $U_{вх}$≤30 В	2,5 Вт
$U_{вх}$>30 В	1,5 Вт
Температура окружающей среды	−45...+85 °С

К142ЕН5А, К142ЕН5Б, К142ЕН5В, К142ЕН5Г, КР142ЕН5А, КР142ЕН5Б, КР142ЕН5В, КР142ЕН5Г

Микросхемы представляют собой мощные стабилизаторы напряжения с фиксированными выходными напряжениями положительной полярности 5 и 6 В и током нагрузки 2 и 3 А. Имеют встроенную защиту от короткого замыкания, защиту от перегрузок по току и от перегрева кристалла. Содержат 39 интегральных элементов. Корпус К142ЕН5(А — Г) типа 4116.4-2, масса не более 3 г, КР142ЕН5(А — Г)— типа КТ28-2, масса не более 2,5 г.



Типовая схема включения ИМС К142ЕН5(А — Г), КР142ЕН5(А — Г)

Назначение выводов: *2* — выход; *8* — общий; *17* — вход.

Общие рекомендации по применению

Крепление ИМС осуществляется непосредственно к печатной плате или через переходные элементы методом распайки выводов корпуса на печатную плату. При этом радиатор крепится винтами:

к металлической теплоотводящей шине, закрепленной на печатной плате, — в случае использования дополнительного теплоотвода;

к печатной плате — без использования дополнительного теплоотвода.

В качестве вывода "общий" наряду с выводом 8 рекомендуется использовать корпус ИМС.

Разрешается производить монтаж 2 раза, демонтаж 1 раз.

Допускается подача напряжения на выход ИМС до 8 В при отсутствии напряжения на входе.

При включении ИМС на повышенные значения выходного напряжения (см. соответствующую схему включения) допускается увеличение входного напряжения до 20 В при условии, что разность напряжений между входом и выходом находится в пределах 2,5...10 В и $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$.

Сопротивление резистора *R2* определяется из выражения

$$R2 = | U_{вых1} - U_{вых} | R1 / U_{вых} I_{пот} R1,$$

где $U_{вых}$ и $U_{вых1}$ — выходные напряжения; $I_{пот}$ — ток потребления.

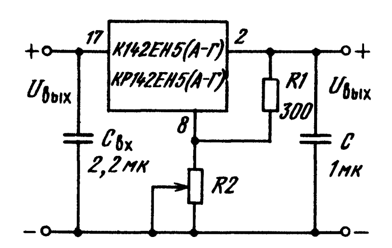


Схема включения ИМС К142ЕН5(А — Г), КР142ЕН5(а — Г) на повышенные значения выходного напряжения

При всех условиях эксплуатации емкость входного конденсатора должна быть не менее 2,2 мкФ ± 20 %, а его расстояние до ИМС — не более 70 мм. При наличии сглаживающего фильтра входного напряжения (если между выходным конденсатором фильтра источника питания и ИМС нет коммутирующих устройств, приводящих к нарастанию входного напряжения, и длина соединительных проводников не превышает 70 мм) входной емкостью может служить выходная емкость фильтра, если ее значение не менее 2,2 мкФ ± 20 %. В этих случаях гарантируется отсутствие генерации на входе с амплитудой, превышающей $U_{вх,max}$.

Низшая резонансная частота ИМС 7 кГц.

Температура кристалла, при которой происходит выключение ИМС, составляет 165 ± 10 °С.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх}$ = 10 В, $I_{вых}$ = 10 мА:

К142ЕН5А, КР142ЕН5А	4,9...5,1 В
К142ЕН5Б, КР142ЕН5Б	5,88...6,12 В
К142ЕН5В, КР142ЕН5В	4,82...5,18 В
К142ЕН5Г, КР142ЕН5Г	5,79...6,21 В

Ток потребления при $U_{вх} = 15$ В	$\leqslant 10$ мА
Нестабильность по напряжению при $U_{вх} = 10$ В, $I_{вых} = 10$ мА	$\leqslant 0{,}05$ %/В
Нестабильность по току:	
при $U_{вх} = 8{,}3$ В для К142ЕН5А, К142ЕН5В	$\leqslant 1$%/ А
при $U_{вх} = 9{,}3$ В для К142ЕН5Б, К142ЕН5Г	$\leqslant 1$%/ А
Температурный коэффициент напряжений при $U_{вх} = 10$ В, $I_{вых} = 10$ мА:	
К142ЕН5А, К142ЕН5Б	$\leqslant 0{,}02$ %/°С
К142ЕН5В, К142ЕН5Г	$\leqslant 0{,}03$ %/°С
Дрейф выходного напряжения (за 500 ч) при $U_{вх} = 15$ В, $I_{вых} = 500$ мА, $T_к = 100$ °С	$\leqslant 1{,}5$ %

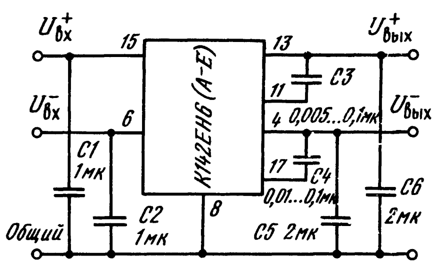
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Максимальное входное напряжение в диапазоне температур $T_к = -45...+100$ °С, $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$ и разности напряжений между входом и выходом 2,5...10 В	15 В
Предельное входное напряжение в диапазоне температур $T_к = -45...+100$ °С, $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$, длительности импульса 10 мс и скважности 2	20 В
Максимальное входное напряжение в диапазоне температур $T_к = -45...+100$ °С и $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$	
$I_{вых} = 2{,}2$ А для К142ЕН5А	7,5 В
$I_{вых} = 1{,}2$ А для К142ЕН5В	7,5 В
$I_{вых} = 2{,}2$ А для К142ЕН5Б	8,5 В
$I_{вых} = 1{,}2$ А для К142ЕН5Г	8,5 В
Максимальный выходной ток:	
при $T_к = -45...+100$ °С и $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$:	
К142ЕН5А, К142ЕН5Б, КР142ЕН5А, КР142ЕН5Б	2 А
К142ЕН5В, К142ЕН5Г, КР142ЕН5В, КР142ЕН5Г	1,5 А
при $T_к = -20...+40$ °С и $P_{рас} \leqslant P_{рас,max}$:	
К142ЕН5А, К142ЕН5Б, КР142ЕН5А, КР142ЕН5Б	3 А
К142ЕН5В, К142ЕН5Г, КР142ЕН5В, КР142ЕН5Г	2 А
Статический потенциал	2000 В
Максимальная рассеиваемая мощность:	
$T_к = -45...+70$°С	10 Вт
$T_к = +100$ °С	5 Вт
Температура окружающей среды	—45...+100° С

Примечание. Изменение $I_{вых,max}$ и $P_{рас,max}$ в промежуточных диапазонах температур происходит по линейному закону.

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6В, К142ЕН6Г, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е

Микросхемы представляют собой двухполярные стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением ±15 В и током нагрузки 200 мА. Содержат 77 интегральных элементов. При эксплуатации допускается подключение нагрузки к какому-либо одному или одновременно к двум выходам (каналам) микросхемы. Корпус типа 4116.8-2. Масса не более 3 г.



Типовая схема включения ИМС К142ЕН6(А — Е)

Назначение выводов: *2* — регулировка; *4* — выход (—); *6* — вход (—); *8* — общий; *11* — коррекция (+); *13* — выход (+); *15* — вход (+); *17* — коррекция (—).

Общие рекомендации по применеиию

При эксплуатации ИМС по основным схемам включения допускается подключение нагрузки как к одному любому каналу, так и к двум каналам одновременно. Общие шины источника входного напряжения должны быть подключены к выводу *8*. При подключении нагрузки только к положительному каналу входное напряжение на отрицательном канале должно быть $|U^-_{вх}| \geqslant |U^-_{вых}| + |U^-_{пд,min}|$. При подключении нагрузки только к отрицательному каналу входное напряжение на положительном канале может быть уменьшено до 10 В. При подключении нагрузки одновременно к двум каналам допускается эксплуатации ИМС как при несимметричном входном напряжении на каналах, так и их несимметричной нагрузке выходным током. В этом режиме максимальные значения выходного тока, входного напряжения и рассеиваемой мощности не должны превышать предельно допустимых норм, а $|U_{вх,min}| = |U_{вых}| + |U_{пд,min}|$.

Микросхемы К142ЕН6(А — Е) предусматривают возможность регулировки выходного напряжения в диапазонах 5...15 и 15...25 В (см. соответствующие схемы включения).

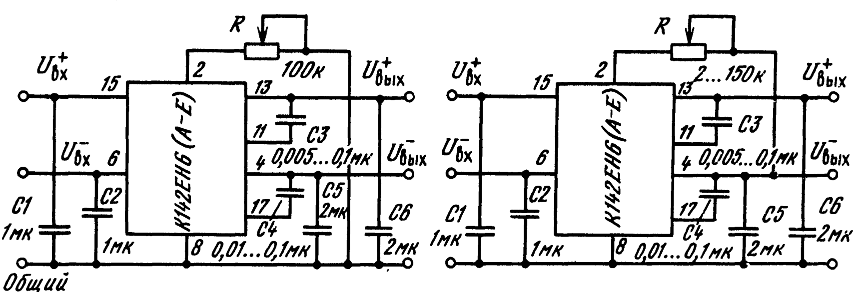


Схема регулировки выходного напряжения каналов ИМС К142ЕН6(А — Е) для уменьшения напряжения в диапазонах ± (5 В — 10 % ... 15 В — 20 %)

Схема регулировки выходного напряжения каналов ИМС К142ЕН6(А, Б, Д) для увеличения напряжения в диапазонах ± (15 В + 20 % ... 25 В + 10 %) и К142ЕН6(В, Г, Е) — до ± (20 В + 10 %)

При применении ИМС с регулировкой $U_{вых}$ предпочтительиее использовать К142ЕН6Д и К142ЕН6Е. Регулировка осуществляется одновременно по обоим каналам; при этом параметры ИМС могут отличаться от норм, указанных в ТУ для $U_{вых}=\pm 15$ В.

Крепление ИМС осуществляется непосредственно к печатной плате или через переходные элементы методом распайки выводов корпуса на печатную плату. При этом радиатор закрепляется винтами:

к металлической теплоотводящей шине на печатной плате — в случае использования дополнительного теплоотвода;

к печатной плате — без использования дополнительного теплоотвода.

Разрешается производить монтаж 2 раза, демонтаж 1 раз.

Низшая резонансная частота микросхемы 13 кГц.

Электрнческие параметры

Выходное напряжение при $U_{вх}=\pm 20$ В, $I_{вых}=\pm 5$ мА:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б .... ± 15 В $\pm$ 0,3 В
К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... ± 15 В $\pm$ 0,5 В
К142ЕН6Д, КР142ЕН6Е .... $\pm$ 15 В $\pm$ 1 В

Минимальное падение напряжения на положительном выходе при $U^{+}_{вых} + U^{+}_{пд,min}$, $I_{вых} = 5$ мА:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е ...... $\leqslant +2,5$ В
К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... $\leqslant +2,7$ В

Минимальное падение напряжения на отрицательном выходе при $U^{-}_{вых} + U^{-}_{пд,min}$, $I_{вых} = 5$ мА:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е ...... $\leqslant -3$ В
К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... $\leqslant -3,2$ В

Ток потребления при $U_{вх}=\pm 30$ В, $I_{вых}=0$:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е ...... $\leqslant$ 18 мА
К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... $\leqslant$ 20 мА

Нестабильность по напряжению на положительном и отрицательном выходах при $T = +25$°C, $U_{вх}=\pm 20$ В, $I_{вых}=\pm 5$ мА:

К142ЕН6А .... $\leqslant$ 0,0015 %/ В
К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... $\leqslant$ 0,005 % /В
К142ЕН6В .... $\leqslant$ 0,0025 %/ В
К142ЕН6Г .... $\leqslant$ 0,0075 %/ В

Нестабильность по току на положительном и отрицательном выходах при $U_{вх}=\pm 20$ В, $I_{вых}=\pm 5$ мА:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е ...... $\leqslant$ 1 %/ А
К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... $\leqslant$ 1,5 %/ А

Температурный коэффициент напряжения на положительном и отрицательном выходах при $U_{вх}=\pm 20$ В, $I_{вых}=5$ мА:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б .... $\leqslant$ 0,01 %/°C
К142ЕН6В, К142ЕН6Г, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... $\leqslant$ 0,03 %/°C

Дрейф напряжения (за 500 ч) на положительном и отри-

цательном выходах при $U_{вых}=\pm30$ В, $I_{вых}=75$ мА, $T_к = 85$ °С:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е ...... $\leqslant 1$ %

К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... $\leqslant 1{,}5$ %

Коэффициент сглаживания пульсаций на положительном и отрицательном выходах при $U_{вх}=\pm20$ В, $I_{вых}=5$ мА .... $\geqslant 30$ дБ

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Входное напряжение на каждом из входов во всем диапазоне температур корпуса:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д:

$U_{вх}^{+}$ .... +40 В

в предельном режиме .... +50 В

$U_{вх}^{-}$ .... − 40 В

в предельном режиме .... −50 В

К142ЕН6В, К142ЕН6Г, К142ЕН6Е:

$U_{вх}^{+}$ .... +30 В

в предельном режиме .... +40 В

$U_{вх}^{-}$ .... − 30 В

в предельном режиме .... − 40 В

Напряжение между выводами во всем диапазоне температур корпуса:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д:

$U_{вх}^{+}$, $U_{вх}^{-}$ .... 60 В

в предельном режиме .... 80 В

К142ЕН6В, К142ЕН6Г, К142ЕН6Е:

$U_{вх}^{+}$, $U_{вх}^{-}$ .... 50 В

в предельном режиме .... 60 В

Выходной ток на каждом выходе во всем диапазоне температур корпуса:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6В, К142ЕН6Г, К142ЕН6Д .... 200 мА

К142ЕН6Е .... 150 мА

Рассеиваемая мощность:

при $T_к = -45...+70$ °С:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .. 5 Вт

в предельном режиме .... 10 Вт

К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... 4 Вт

в предельном режиме .... 8 Вт

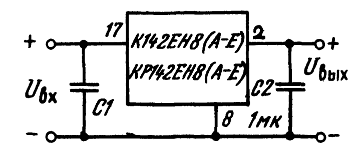
при $T_к = +85$ °С для К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6В, К142ЕН6Г, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... 2,5 Вт

в предельном режиме .... 5 Вт
Статический потенциал .... 2000 В

Примечание. В промежуточном диапазоне температур корпуса снижение мощности происходит по линейному закону.

К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е

Микросхемы представляют собой мощные стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением положительной полярности (9, 12 и 15 В) и током нагрузки 1 и 1,5 А. Имеют защиту от перегрузок по току и перегрева кристалла. Содержат 29 интегральных элементов. Корпус К142ЕН8(А — Е) типа 4116.4-2, масса не более 3 г, КР142ЕН8(А — Е) — типа КТ28-2, масса не более 2,5 г.



Типовая схема включения ИМС К142ЕН8(А — Е), КР142ЕН8(А — Е); $C1 \geqslant 0{,}33$ мкФ

Назначение выводов: *2* — выход; *8* — общий; *17* — вход.

Общие рекомендации по применению

Крепление ИМС осуществляется непосредственно к печатной плате или через переходные элементы методом распайки выводов корпуса на печатную плату. При этом радиатор закрепляется винтами:

к металлической теплоотводящей шине на печатной плате — в случае использования дополнительного теплоотвода,

к печатной плате — при отсутствии дополнительного теплоотвода.

В качестве вывода "общий" наряду с выводом *8* рекомендуется использовать корпус ИМС.

Допускается подача напряжения на выход ИМС до 15 В при отсутствии напряжения на входе.

Разрешается производить монтаж 2 раза, демонтаж 1 раз.

При всех условиях эксплуатации емкость входного конденсатора должна быть не менее 0,33 мкФ ± 20 %, а расстояние от конденсатора до ИМС — не более 50 мм.

При наличии сглаживающего фильтра входного напряжения (при отсутствии коммутирующих устройств между выходным конденсатором фильтра источника питания и ИМС, приводящих к нарастанию входного напряжения, и длине соединительных проводников не свыше 50 мм) входной емкостью может служить выходная емкость фильтра, если ее значение не менее 0,33 мкФ ± 20 %. В этом случае гарантируется отсутствие генерации на входе с амплитудой, превышающей $U_{вх,max}$.

В микросхеме предусмотрена защита от короткого замыкания и перегрузки по току, а также от перегрева кристалла.

Пожароопасный аварийный режим ($T = 25$ °С) $P_{рас} = 10$ Вт: $I_{вых} = 1{,}8$ А (для К142ЕН8(А — В)); $I_{вых} = 1{,}2$ А (для К142ЕН8(Г — Е)).

Низшая резонансная частота микросхем 8 кГц.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх}$ = 20 В, $I_{вых}$ = 10 мА:	
К142ЕН8А, КР142ЕН8А	8,73...9,27 В
К142ЕН8Б, КР142ЕН8Б	11,64...12,36 В
К142ЕН8В, КР142ЕН8В	14,55...15,45 В
К142ЕН8Г, КР142ЕН8Г	8,64...9,36 В
К142ЕН8Д, КР142ЕН8Д	11,52...12,48 В
К142ЕН8Е, КР142ЕН8Е	14,4...15,5 В
Нестабильность по напряжению при $U_{вх}$ = 20 В, $I_{вых}$ = 10 мА:	
К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В	≤ 0,05 %/В
К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е	≤ 0,10 %/В
Нестабильность по току:	
К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В	≤ 0,67 %/А
К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е	≤ 1,5 %/А
Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх}$ = 20 В, $I_{вых}$ = 10 мА, T = −45...+ 85 °С:	
К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В	≤ 0,02 %/°С
К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е	≤ 0,03 %/°С
Минимальное падение напряжения при $U_{вх} = U_{вых}$ + 2,5 В	≤ 2,5 В
Ток потребления:	
при $U_{вх}$ = 35 В для К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В	≤ 10 мА
при $U_{вх}$ = 30 В для К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е	≤ 10 мА
Дрейф выходного напряжения (за 500 ч) при $T_к$ = 100 °С:	
К142ЕН8А, КР142ЕН8А $U_{вх}$ = 18,6 В, $I_{вых}$ = 0,5 А	≤ 1 %
К142ЕН8Б, КР142ЕН8Б при $U_{вх}$ = 21,6 В, $I_{вых}$ = 0,5 А	≤ 1 %
К142ЕН8В, КР142ЕН8В при $U_{вх}$ = 24,5 В, $I_{вых}$ = 0,5 А	≤ 1 %
К142ЕН8Г, КР142ЕН8Г при $U_{вх}$ = 18,6 В, $I_{вых}$ = 0,5 А	≤ 1,5 %
К142ЕН8Д, КР142ЕН8Д при $U_{вх}$ = 21,6 В, $I_{вых}$ = 0,5 А	≤ 1,5 %
К142ЕН8Е, КР142ЕН8Е при $U_{вх}$ = 24,5 В, $I_{вых}$ = 0,5 А	≤ 1,5 %
Коэффициент сглаживания пульсаций при $U_{вх}$ = 20 В, $I_{вых}$ = 10 мА	≥ 30 дБ

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Максимальное входное напряжение (во всем диапазоне температур корпуса):

К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В .... 35 В

К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е .... 30 В

Максимальный выходной ток:

при $T_к$ = —25...+ 75 °С:

К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В .... 1,5 А

К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е .... 1 А

при $T_к$ = —45...+ 100 °С .... 0,5 А

Максимальная рассеиваемая мощность:

при $T_к$ = —45...+ 70 °С .... 8 Вт

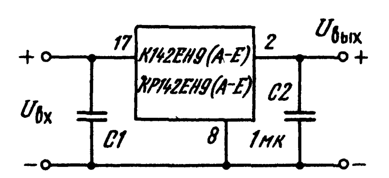
при $T_к$ = + 100°С .... 5 Вт

Температура окружающей среды .... —45...+ 85 °С

Примечание: Изменение $I_{вых,max}$ и $P_{рас,max}$ в промежуточных диапазонах температур происходит по линейному закону.

К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е

Микросхемы представляют собой мощные стабилизаторы напряжения с фиксированными выходными напряжениями положительной полярности 20, 24 и 27 В и токами нагрузки 1 и 1,5 А. Имеют защиту от перегрузок по току и от перегрева кристалла. Содержат 39 интегральных элементов. Корпус К142ЕН9(А — Е) типа 4116.4-2, масса не более 3 г, КР142ЕН9(А — Е) — типа КТ-28, масса не более 2,5 г.



Типовая схема включения ИМС К142ЕН9(А — Е) и КР142ЕН9(А — Е); $C1 \geqslant 0{,}33$ мкФ

Назначение выводов: *2* — выход; *8* — общий; *17* — вход.

Общие рекомендации по применению

Крепление ИМС осуществляется непосредственно к печатной плате или к теплоотводящему радиатору путем прижима металлической части корпуса или через переходные элементы методом распайки выводов корпуса на печатную плату. При этом радиатор К142ЕН9(А — Е) закрепляется винтами:

к металлической теплоотводящей шине, закрепленной на печатной плате, — в случае использования дополнительного теплоотвода;

непосредственно к печатной плате — при отсутствии дополнительного теплоотвода.

При монтаже КР142ЕН9(А — Е) на теплоотводящий радиатор необходимо соблюдать следующие требования.

1. Для улучшения теплового баланса установку ИМС на радиатор необходимо осуществлять с помощью теплоотводящих паст.

2. Не рекомендуется припайка основания ИМС к теплоотводу.

3. При изоляции корпуса ИМС от радиатора необходимо учитывать тепловое сопротивление изолирующей прокладки или пасты.

Пайка выводов рекомендуется не ближе 5 мм от корпуса ИМС, температура припоя должна быть не более 265 °С. Скорость погружения (и извлечения) выводов 25 ± 2 мм/с, время выдержки не более 4 с.

При монтаже ИМС допускается одноразовый изгиб выводов не ближе 2,5 мм от корпуса под углом 90 ° с радиусом закругления не менее 2,5 мм. При этом должны приниматься меры, исключающие передачу усилий на корпус. Изгиб в плоскости выводов не допускается.

В качестве вывода "общий" наряду с выводом *8* рекомендуется использовать корпус К142ЕН9(А — Е) и металлическую часть корпуса КР142ЕН9(А — Е) с соответствующим выводом.

Допускается подача напряжения на выход ИМС до 27 В при отсутствии напряжения на входе.

Разрешается производить монтаж 2 раза, демонтаж 1 раз.

При всех условиях эксплуатации емкость входного конденсатора должна быть не менее 0,33 мкФ, а расстояние от конденсатора до ИМС — не более 50 мм. При этом гарантируется отсутствие генерации на входе с амплитудой, превышающей $U_{вх,max}$. В ИМС предусмотрена встроенная защита от короткого замыкания, перегрузки по току и от перегрева кристалла (выключение ИМС происходит при $T_к =$ $=+165\pm10$ °С). Температура металлической части корпуса КР142ЕН9(А — Е), измеренная на расстоянии 1...2 мм от пластмассовой части, не должна превышать $(+100 \pm 3)$ °С.

Пожароопасный аварийный режим при $T = +25$ °С и $P_{рас} = 6$ Вт: $I_{вых} = 1{,}5$ А для К142ЕН9(А — В) и $I_{вых} = 1$ А для К142ЕН9(Г — Е). Облегченный режим КР142ЕН9(А — Е) выбирается исходя из $P_{рас} = 3$ Вт при $T = +70$ °С.

Низшая резонансная частота К142ЕН9(А — Е) 15 кГц.

Электрические параметры

Выходное напряжение:

при $U_{вх} = 35$ В, $I_{вых} = 10$ мА:

К142ЕН9А, КР142ЕН9А .... 20 В ± 0,4 В

К142ЕН9Б, КР142ЕН9Б .... 24 В ± 0,48 В

К142ЕН9В, КР142ЕН9В .... 27 В ± 0,54 В

при $U_{вх} = 30$ В, $I_{вых} = 10$ мА:

К142ЕН9Г, КР142ЕН9Г .... 20 В ±0,6 В

К142ЕН9Д, КР142ЕН9Д .... 24 В ±0,72 В

К142ЕН9Е, КР142ЕН9Е .... 27 В ± 0,81 В

Минимальное падение напряжения при $U_{вх} = U_{вых} +$ $+2{,}5$ В .... ≤ 2,5 В

Ток потребления:

при $U_{вх} = 40$ В, $I_{вых} = 0$ для К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .. ≤ 10 мА

при $U_{вх} = 35$ В, $I_{вых} = 0$ для К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е .. ≤ 10 мА

Нестабильность по напряжению:

при $U_{вх}$ = 35 В, $I_{вых}$ = 10 мА для К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .... ⩽ 0,05 %

при $U_{вх}$ = 30 В, $I_{вых}$ = 10 мА при К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е .... ⩽ 0,1 %

Нестабильность по току при $U_{вх}$ = 23, 27 и 30 В:

К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .... ⩽ 0,67 %

К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е .... ⩽ 1,5 %

Температурный коэффициент напряжения при T = 85 °С:

при $U_{вх}$ = 35 В, $I_{вых}$ = 10 мА:

К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .... ⩽ 0,02%/°С

при $U_{вх}$ =30 В, $I_{вых}$ =10 мА:

К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е .... ⩽ 0,03%/°С

Дрейф выходного напряжения (за 500 ч) при $T_к$ = 100 °С:

при $U_{вх}$ = 40 В:

К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .... ⩽ 1 %

при $U_{вх}$ = 35 В:

К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е .... ⩽ 1,5 %

Коэффициент сглаживания пульсаций:

при $U_{вх}$ = 35 В, $I_{вых}$ = 10 мА:

К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .... ⩾ 30 дБ

при $U_{вх}$ = 30 В, $I_{вых}$ = 10 мА:

К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е .... ⩾ 30 дБ

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Максимальное входное напряжение во всем диапазоне температур корпуса:

К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .... ⩽ 40 В

К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е .... ⩽ 35 В

Максимальный выходной ток:

при $T_к$ = −20...+ 70 °С:

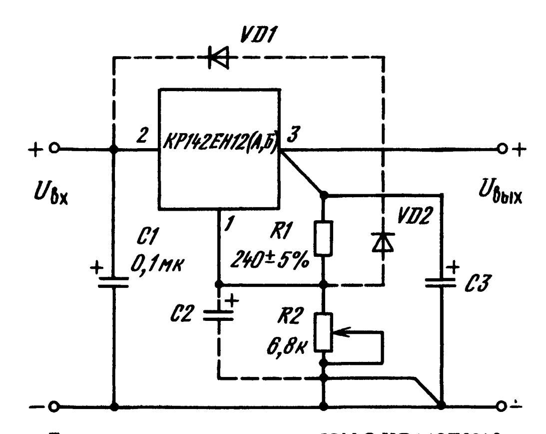
К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, КР142ЕН9А, КР142ЕН9Б, КР142ЕН9В .... ⩽ 1,5 А

К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е, КР142ЕН9Г, КР142ЕН9Д, КР142ЕН9Е	≤1 А
при $T_к$ =−45...+ 100 °С	0,5 А
Тепловое сопротивление КР142ЕН9	
кристалл — корпус	13,3 °С/Вт
кристалл — среда	83,3 °С/Вт
Максимальная рассеиваемая мощность:	
при $T_к$ =−45...+ 70 °С	6 Вт
при $T_к$ = + 100°С	3 Вт
Предельно допустимая температура кристалла КР142ЕН9	+150°С

Примечание. Изменение $I_{вых,max}$ и $P_{рас,max}$ в промежуточных диапазонах температур происходит по линейному закону.

КР142ЕН12А, КР142ЕН12Б

Микросхемы представляют собой мощные высоковольтные стабилизаторы напряжения "взвешенного" типа с регулируемым выходным напряжением положительной полярности от 1,2 до 37 В и токами нагрузки 1 и 1,5 А. Устойчивы к импульсным перегрузкам мощности, имеют защиту от перегрузок по току. Содержат 276 интегральных элементов. Корпус пластмассовый типа КТ-28-2, масса не более 2 г. Выводы корпуса покрыты оловovисмутом.



Типовая схема включения ИМС КР142ЕН12

Назначение выводов: *1* — регулировка; *2* — вход; *3* — выход, компенсация.

Общие рекомендации по применению

Крепление ИМС осуществляется непосредственно к печатной плате или через переходные элементы методом распайки выводов корпуса на печатную плату. При этом радиатор закрепляется винтами:

к металлической теплоотводящей шине на печатной плате — в случае использования дополнительного теплоотвода;

непосредственно к печатной плате — при отсутствии дополнительного теплоотвода.

Корпус ИМС электрически соединен с выводом *3* "$U_{вых}$". При монтаже ИМС необходимо обеспечивать изоляцию корпуса от заземленных элементов и токопроводящих элементов аппаратуры, имеющих потенциал, отличный от $U_{вых}$.

Рекомендуется проводить монтаж ИМС 2 раза, демонтаж 1 раз.

При всех условиях эксплуатации емкость выходных конденсаторов должна быть не менее 1 мкФ. При наличии сглаживающего фильтра входного напряжения (при отсутствии коммутирующих устройств между выходным конденсатором фильтра источника питания и ИМС, приводящих к нарастанию входного напряжения, и длине соединительных проводников не свыше 70 мм) входной емкостью может служить выходная емкость фильтра, если ее значение не менее 1 мкФ для керамических конденсаторов и не менее 10 мкФ для алюминиевых конденсаторов. В остальных случаях входная емкость должна быть не менее 0,1 мкФ. Расстояние от входного конденсатора до ИМС не более 70 мм. Для максимальной реализации выходных параметров ИМС необходимо осуществлять контактирование резисторного делителя обратной связи и выходного конденсатора как можно ближе к выходу ИМС, а саму ИМС рекомендуется устанавливать в непосредственной близости к нагрузке.

При использовании дополнительного радиатора рассеиваемая мощность не должна превышать 10 Вт. При этом температура кристалла должна быть не более 130 °С.

Для снижения уровня шума и увеличения коэффициента сглаживания пульсаций при $U_{вых} > U_{вых,min}$ рекомендуется подключать конденсатор $C2 \leqslant 10$ мкФ.

Выходное напряжение определяется из выражения

$$U_{вых} = U_{вых,min}(1 + R2/R1) + R2I_{рег},$$

где $I_{рег} = 55$ мкА — ток регулировки.

При выходных напряжениях, превышающих 25 В, если возможны короткие замыкания на входе ИМС, и при наличии конденсатора *C2* рекомендуется применять кремниевые диоды *VD1* и *VD2*, а при отсутствии *C2* — диод *VD1*, если емкость конденсатора $C3 \geqslant 25$ мкФ.

Если возможны короткие замыкания только на выходе ИМС, то при налнчии конденсатора *C2* достаточно подключать диод *VD2*.

Электрические параметры

Минимальное выходное напряжение при $U_{вх} = 5$ В, $I_{вых} = 5$ мА	1,2...1,3 В
Минимальное падение напряжения при $U_{вх} = 18{,}5$ В, $U_{вых} = 15$ В	$\leqslant 3{,}5$ В
Нестабильность по напряжению при $U_{вх} = 20$ В, $U_{вых} = 15$ В, $I_{вых} = 5$ мА:	
КР142ЕН12А	$\leqslant 0{,}01$ %/В
КР142ЕН12Б	$\leqslant 0{,}03$ %/В
Нестабильность по току при $U_{вх} = 20$ В, $U_{вых} = 15$ В, $I_{вых} = 5$ мА	$\leqslant 0{,}2$ %/А
Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх} = 5$ В, $U_{вых} = 1{,}18...1{,}33$ В, $I_{вых} = 5$ мА	$\leqslant 0{,}02$ %/°С
Дрейф выходного напряжения при $U_{вх} = 45$ В, $U_{вых} = 15$ В, $I_{вых} = 23$ мА	$\leqslant 1$ %
Температура окружающей среды	−10...+ 70 °С

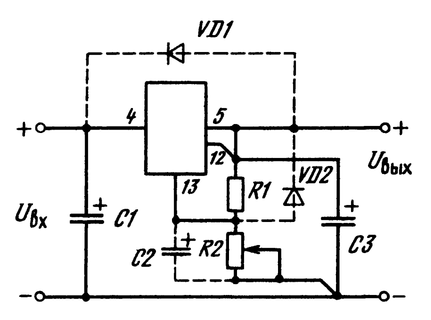
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Входное напряжение	5...45 В
Выходное напряжение	1,2...37 В
Выходной ток:	
КР142ЕН12А	0,005...1,5 А
КР142ЕН12Б	0,005...1 А
Рассеиваемая мощность:	
$T = -10...+40$ °С	≤ 1 Вт
при $T = +70$ °С	≤ 0,7 Вт
Температура окружающей среды	−60...+ 85 °С

Примечание. Изменение $P_{рас}$ и диапазоне температур +40...+ 70 происходит по линейному закону.

КБ142ЕН12-2

Микросхема представляет собой бескорпусной (ленточный на полиимидном носителе) стабилизатор напряжения с регулируемым выходным напряжением положительной полярности от 1,2 до 30 В и током нагрузки 0,2 А. Предназначен для применения в составе гибридных ИМС. Масса не более 0,1 г.



Типовая схема включения ИМС КБ142ЕН12-2:
$C1$, $C3$≥0,1мкФ — керамические; $VD1$, $VD2$ — кремниевые; $R1$=240Ом±5% — МЛТ-2; R_2 = 6,8 кОм±20 % — СП-1

Назначение выводов: *4* — вход; *5, 12* — выход; *13* — общий.

Общие рекомендации по применению

При всех условиях эксплуатации входные и выходные емкости должны быть не менее 0,1 мкФ для керамических конденсаторов и не менее 10 мкФ для алюминиевых конденсаторов. Расстояние от входного конденсатора до ИМС должно быть не более 70 мм. При наличии сглаживающего фильтра входного напряжения (при отсутствии коммутирующих устройств между выходным конденсатором фильтра источника питания и ИМС, приводящих к нарастанию входного напряжения, и длине соединительных проводников не свыше 70 мм) входной емкостью может служить выходная емкость фильтра, если ее значение не менее 0,1 мкФ для керамических конденсаторов и не менее 10 мкФ для алюминиевых конденсаторов.

Выводы кадра гибкого алюминиевого носителя не требуют дополнительного нанесения какого-либо покрытия, если внешние балочные выводы присоединяются к контактным площадкам платы ультразвуковой сваркой.

При монтаже в гибридной ИМС необходимо обеспечивать тепловое сопротивление кристалл — основание ИМС не более 60 °С/Вт. Рекомендуется монтировать ИМС с помощью клея ВК-9 или ВК-200.

Минимально допустимый выходной ток (включающий ток потребления не менее 5 мА) определяется из выражения

$$I_{вых,min} = U_{вых,min}/R1.$$

Выходное напряжение определяется из выражения

$$U_{вых} = U_{вых,min}(1 + R2/R1) + R2I_{рег},$$

где $I_{рег} = 55$ мА — ток регулировки.

Для снижения уровня шумов или увеличения коэффициента сглаживания пульсаций при $U_{вых} \geqslant U_{вых,min}$ рекомендуется подключать конденсатор $C2 \leqslant 10$ мкФ. При выходных напряжениях, превышающих 25 В, если возможны короткие замыкания на входе ИМС, и при наличии конденсатора *C2* рекомендуется применять диоды *VD1* и *VD2*; при отсутствии конденсатора *C2* — диод *VD1*, если емкость конденсатора $C3 \geqslant 25$ мкФ. Если возможны короткие замыкания только на выходе ИМС, то при наличии конденсатора *C2* достаточно подключить диод *VD2*.

Электрические параметры

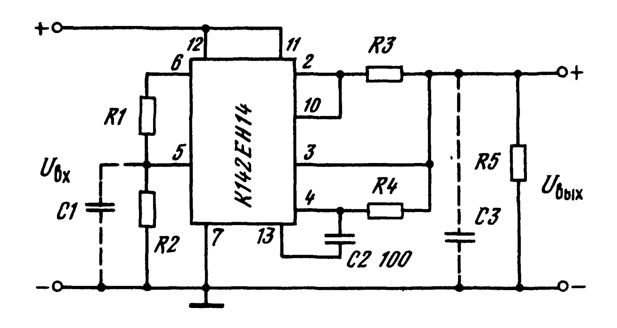
Миннмальное выходное напряжение при $U_{вх} = 8$ В, $I_{вых} = 5$ мА	1,2...1,3 В
Минимальное падение напряжения при $U_{вх} = 8$ В, $U_{вых} = 5{,}5$ В	$\leqslant$ 2,5 В
Нестабильность по напряжению при $U_{вх} = 8$ В, $U_{вых} = 1{,}2...1{,}3$ В, $U_{вх\sim} = 32$ В, $I_{вых} = 5$ мА	$\leqslant$ 0,05 %/В
Нестабильность по току при $U_{вх} = 8$ В, $U_{вых} = 5$ В, $I_{вых} = 5$ мА, $I_{вых\sim} = 195$ мА	$\leqslant$ 0,5 %/А
Температурный коэффициент напряжения в диапазоне температур —10...+70 °С при $U_{вых} = 1{,}18...1{,}32$ В, $I_{вых} = 5$ мА	$\leqslant$ 0,02 %/°С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

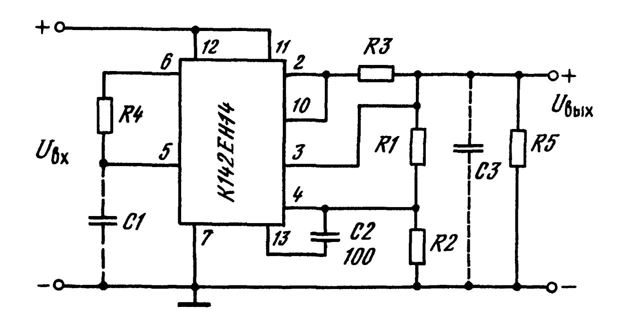
Входное напряжение	$U_{вх} = 8...40$ В
Выходное напряжение	$U_{вых} = 1{,}2...30$ В
Выходной ток	$I_{вых} = 5...200$ мА
Рассеиваемая мощность	$P_{рас,max} \leqslant 1$ Вт
Температура окружающей среды	—10...+70 °С

КР142ЕН14

Микросхема представляет собой универсальный маломощный стабилизатор напряжения с регулируемым выходным напряжением положительной полярности от 2 до 37 В и током нагрузки до 150 мА. Содержит 30 интегральных элементов. Корпус типа 2102.16-1. Масса не более 1 г.



Типовая схема включения ИМС КР142ЕН14 для $U_{вых} = 2...7$ В



Типовая схема включения ИМС КР142ЕН14 для $U_{вых} = 7...30$ В

Назначение выводов: *1, 8, 14* — свободные; *2* — защита по току; *3* — датчик тока; *4* — инвертирующий вход; *5* — неинвертирующий вход; *6* — опорное напряжение; *7* — общий; *9* — стабилитрон; *10* — выход; *11* — коллектор регулирующего транзистора; *12* — входное напряжение; *13* — частотная компенсация.

Общие рекомендации по применению

При раздельном питании напряжение на выводе *11* не должно превышать напряжения на выводе *12*.

В случае использования источника опорного напряжения (вывод *6*) по схемам, отличным от приведенных ниже, принимается $U_{оп} = 6,95...7,35$ В, $I_{вых,оп} = 15$ мА.

Для подстройки выходного напряжения используют делитель из резисторов *R1*, *R2* и переменного подстроечного резистора $R_п$ (включается в середину цепочки).

Формулы для расчета промежуточных значений выходного напряжения:

$$\text{от 2 до 7 В: } U_{вых} = U_{оп} R2/(R1 + R2);$$
$$\text{от 7 до 37 В: } U_{вых} = U_{оп}(R1 + R2)/R2.$$

Сопротивления резисторов делителя напряжения *R1* и *R2* приведены ниже в таблице.

Для получения необходимого значения $U_{вых}$ допускается использование других номиналов резисторов, отличных от указанных в таблице.

Сопротивления резисторов делителя напряжения

$U_{вых}$, В	Фиксированное $U_{вых}\pm5$ %		Подстройка $U_{вых}\pm10$ %		
	R1, кОм	*R2*, кОм	*R1*, кОм	*R*п, кОм	*R2*, кОм
2,4	4,75	2,4	2,4	0,5	1
3	4,12	3,01	1,8	0,5	1,2
4	3,12	4,02	1,3	0,5	1,8
5	2,15	4,99	0,68	0,5	2
6	1,15	6,04	0,2	0,5	2
9	1,87	7,15	0,75	1	2,7
12	4,87	7,15	2	1	3
15	7,87	7,15	3,3	1	3
24	16,9	7,15	7,5	1	3
27	19,8	7,15	9,1	1	3
30	22,9	7,15	11	1	3

Сопротивления остальных резисторов определяются из выражений: $R3 = 0{,}65/I_{пор}$, Ом, где $I_{пор}$ — ток, превышение которого приводит к срабатыванию защиты по току; *R3* — резистор защиты по току;

$R4 = R1R2/(R1 + R2)$ — согласующее сопротивление для уменьшения температурного коэффициента напряжения и подавления паразитной генерации. Резистор *R4* может быть исключен для уменьшения числа элементов; при этом принимается $R4 = 0$; *R5* — резистор нагрузки.

Конденсаторы *C1, C3* устанавливаются при необходимости и служат для подавления пульсаций, паразитной генерации и уменьшения шумов выходного напряжения ($C1\geqslant1$ мкФ, $C3\geqslant0{,}1$ мкФ).

Ниже рассмотрены возможные варианты использования ИМС КР142ЕН14 и приведены конкретные схемы включения.

В ИМС КР142ЕН14 предусмотрена внутренняя защита по току (см. соответствующую схему включения).

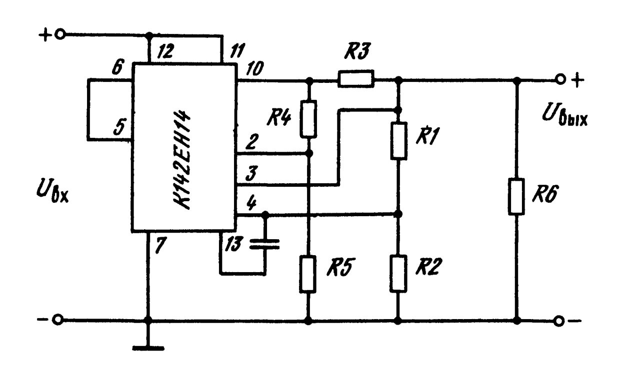


Схема включения ИМС КР142ЕН14 с использованием внутренней защиты по току

Сопротивления резисторов *R1* и *R2* определяются по таблице для основных схем включения; *R4, R5* — делитель базы транзистора защиты;

$$R3 = U_{вых}/[I_{кз}(1 + U_{вых}/U_{эб}) - I_{пор}];$$
$$R4 = (I_{кз}R3/U_{эб} - 1)R5;$$
$$R5 = (U_{вых} + U_{эб})/I_{д},$$

где $U_{эб} = 0{,}65$ В — параметр ИМС; $I_{пор}$ — ток в нагрузке, превышение которого приводит к срабатыванию защиты от короткого замыкания; $I_{д}$ — ток делителя *R4, R5* (рекомендуется $I_{д} \approx 0{,}001$ А); $I_{кз}$ — остаточный ток на выходе ИМС при коротком замыкании нагрузки ($I_{кз} = (P_{рас}/U_{вх} - I_{пот})$; $C \geqslant 100$ пФ — корректирующий конденсатор.

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 на повышенную мощность (с внешним *n-p-n* транзистором) значения элементов *R1, R2, R3, R4, R5, C1, C2, C3* соответствуют основным схемам включения; *R6* выбирается из условия $U_{вых}/R6 = 1$ мА.

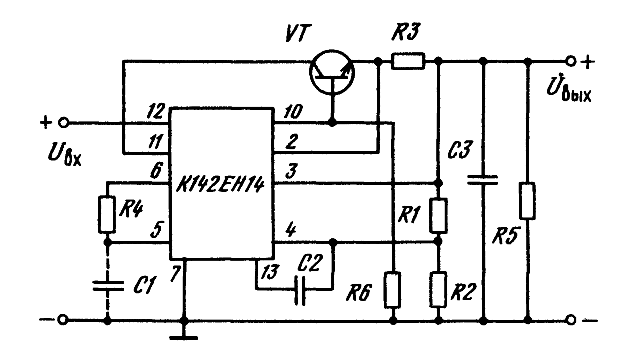


Схема включения ИМС КР142ЕН14 на повышенную мощность (с *n-p-n* транзистором)
Выводы *11* и *12* ИМС должны быть соединены

При расчете схемы включения должны соблюдаться условия

$$I_{пор}U_{вх} \leqslant P_{рас}$$
$$(I_{пор} / h_{21э} + I_{пот})U_{вых} \leqslant P_{рас,max},$$

где $h_{21э}$ — минимальное значение коэффициента передачи тока транзистора *VT*; $P_{рас,max}$ — максимально допустимая мощность рассеяния.

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 с умощением с внешним *p-n-p* транзистором значения элементов *R1, R2, R3, R4, C1, C2,* также соответствуют основным схемам включения; *R5* — резистор для замыкания тока утечки регулирующего элемента, выбирается в пределах 100...200 Ом; *R6* — резистор нагрузки. При расчете схемы включения должны выполняться указанные выше условия.

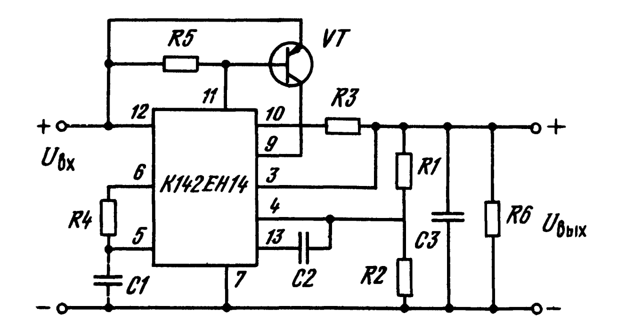


Схема включения ИМС КР142ЕН14 на повышенную мощность (с *p-n-p* транзистором)
Выводы *9* и *10* ИМС должны быть соединены

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 с регулировкой выходного напряжения в пределах от 0 до ($U_{вх}$ — 1 В), $I_{вых}$ = 10 мА значения элементов *R3, C1, C2, C3* соответствуют основным схемам включения; *R4* — резистор для замыкания тока утечки регулирующего элемента, выбирается в пределах 200...300 Ом; *R5, R6* — делитель выходного напряжения, выбирается из условий $R5R6/(R5 + R6) = 1{,}5$ кОм, $U_{вых}/U_{оп} = R5/R6 - 1$; $R1 = R2 = 3$ кОм — делитель опорного напряжения; *G* — источник питания с $U_{вых}$ = 10...30 В; *VD* — защитный диод.

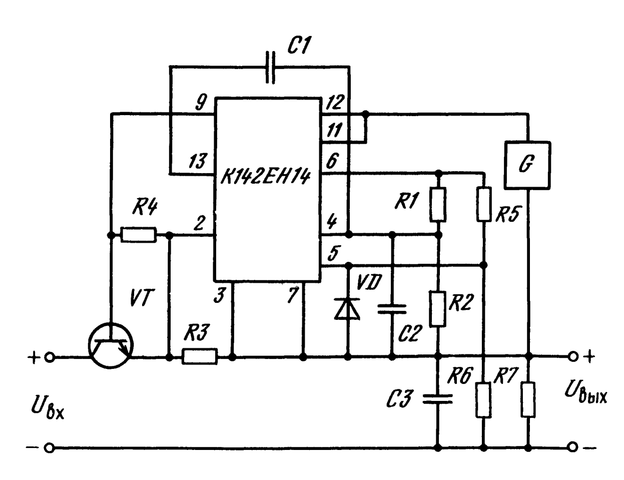


Схема включения ИМС КР142ЕН14 с регулировкой $U_{вых}$ от 0 до ($U_{вх}$ — 1 В), $I_{вых}$ = 10 мА

Для улучшения точностных параметров в схеме включения ИМС КР142ЕН14 используется дополнительный внешний источник питания.

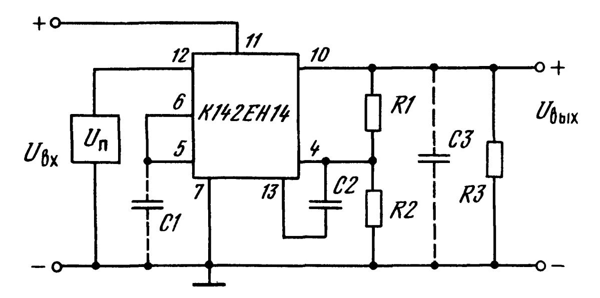


Схема включения ИМС КР142ЕН14 с отдельным источником питания для получения $U_{вых} = 7...37$ В

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 в качестве стабилизатора напряжения отрицательной полярности $C1 \geqslant 100$ пФ, $C2 \geqslant 0{,}1$ мкФ; $R1$ и $R2$ выбираются из приведенной выше таблицы; $R6$ — резистор нагрузки; $R4$, $R5$ — делитель выходного напряжения, выбирается из условий:

$R4R5/(R4 + R5) = 1{,}5$ кОм; $U_{вых}/U_{оп} = (R4 + R5)/2R4$;

при этом $U_{вых}$ должно быть в пределах 9,5...40 В;

$R3$ — резистор для замыкания базового тока транзистора VT выбирается из условия

$$R3 = (U_{вх} - U_{вых})h_{21э}/I_{н,max}.$$

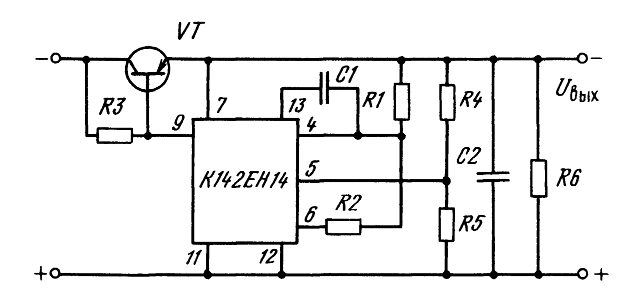


Схема включения ИМС К142ЕН14 в качестве стабилизатора напряжения отрицательной полярности

В схеме включения ИМС КР142ЕН14 в качестве параллельного стабилизатора напряжения $C1 \geqslant 5000$ пФ, $C2 \geqslant 0{,}1$ мкФ; $R1$ и $R2$ выбирается из приведенной выше таблицы; $R3$ — резистор для уменьшения мощности, рассеиваемой ИМС; $R3 = 100...1000$ Ом; $R4$ — гасящий резистор, выбирается из условия

$R4 = (U_{вх} - U_{вых})/I_{н,max}$; $R5$ — резистор нагрузки.

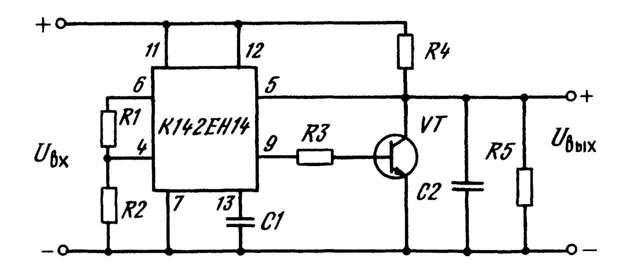


Схема включения ИМС К142ЕН14 в качестве параллельного стабилизатора напряжения

Электрические параметры

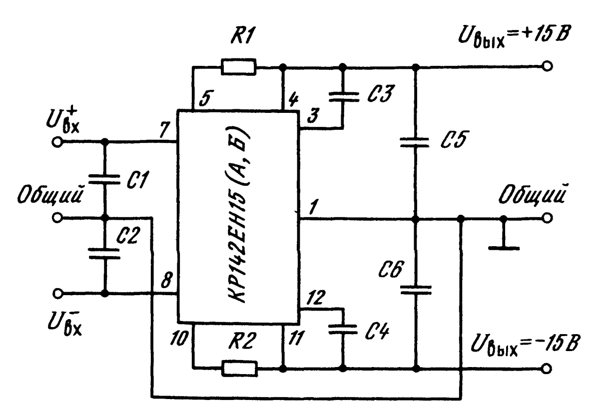
Нестабильность по напряжению при $U_{вх} = 12$ В, $U_{вых} = 5$ В, $I_{вых} = 1$ мА	$\leqslant$ 0,018 %/В
Нестабильность по току при $U_{вх} = 12$ В, $U_{вых} = 5$ В, $I_{вых} = 1$ мА	$\leqslant$ 4 %/А
Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх} = 12$ В, $U_{вых} = 7{,}15$ В, $I_{вых} = 1$ мА	$\leqslant$ 0,01 %/°С
Ток потребления при $U_{вх} = 40$ В, $U_{вых} = 2$ В, $I_{вых} = 1$ мА	$\leqslant$ 4 мА
Дрейф напряжения (за 24 ч) при $U_{вх} = 15$ В, $U_{вых} = 7{,}15$ В, $I_{вых} = 1$ мА	$\leqslant$ 1 %
Минимальное падение напряжения (при совместном питании) при $U_{вх} = 18$ В, $U_{вых} = 15$ В, $I_{вых} = 1$ мА	$\leqslant$ 3 В
Минимальное падение напряжения (при раздельном питании) при $U_{вх} = 17$ В, $U_{вых} = 15$ В, $I_{вых} = 1$ мА	$\leqslant$ 2,5 В

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Максимальное входное напряжение	40 В
Минимальное входное напряжение	9,5 В
Максимальное выходное напряжение	37 В
Минимальное выходное напряжение	2 В
Максимальный выходной ток	150 мА
Максимальная рассеиваемая мощность:	
при $T = -10...+55$ °С	0,8 Вт
при $T = +70$°С	0,55 Вт
Температура окружающей среды	−10...+ 70 °С

КР142ЕН15А, КР142ЕН15Б

Микросхемы представляют собой двухполярный стабилизатор напряжения компенсационного типа с фиксированным выходным напряжением ±15 В и током нагрузки до 100 мА. Содержат 120 интегральных элементов. Корпус типа 2102.14-2. Масса не более 1 г.



Типовая схема включения ИМС КР142ЕН15 (А, Б)

Назначение выводов: *1* — общий; *2* — балансировка $U_{вых}$; *3, 12* — частотная коррекция; *4* — выход положительный (*II*); *5* — выход положительный (*I*); *6, 9, 13* — свободные; *7* — вход положительный; *8* — вход отрицательный; *10* — выход отрицательный (*I*); *11* — выход отрицательный (*II*); *14* — регулировка $U_{вых}$.

Общие рекомендации по применению

В микросхемах предусмотрена возможность регулировки выходного напряжения в диапазоне 8...23 В с помощью резистора *R3* (см. соответствующую схему включения).

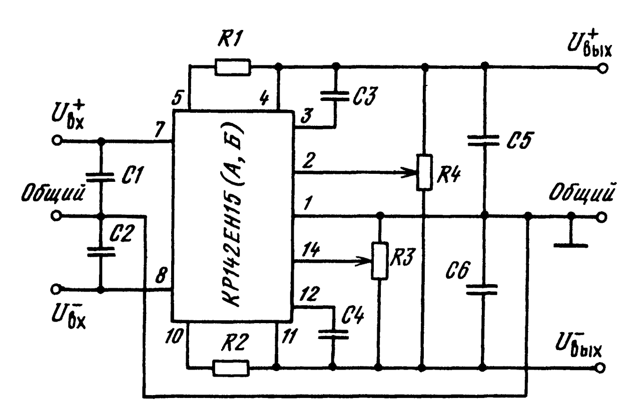


Схема включения ИМС КР142ЕН15 с регулировкой $U_{вых}$ в диапазоне 8...23 В

6*

При использовании микросхем в качестве фиксированного стабилизатора напряжения разность между абсолютными значениями положительного и отрицательного полюсов выходного напряжения не превышает 0,3 В.

В микросхемах предусмотрена возможность подстройки фиксированного и регулируемого выходного напряжения в пределах ± 1 В с помощью резистора *R4*.

Микросхемы имеют встроенную тепловую защиту и защиту по току. Температура кристалла при срабатывании тепловой защиты 160 $\pm$ 10 °С.

При наличии сглаживающего фильтра входного напряжения (при отсутствии коммутирующих устройств между выходным конденсатором фильтра источника питания и микросхемой, приводящих к нарастанию входного напряжения, и длине соединительных проводников не свыше 70 мм) входной емкостью может служить выходная емкость фильтра, если ее значение не менее 1 мкФ для керамических и не менее 10 мкФ для алюминиевых конденсаторов. В остальных случаях необходимо подключать на вход конденсатор емкостью не менее 1 мкФ.

Аварийный электрический режим: $U_{вх} > \pm 30$ В, $I_{вых} > 200$ мА, $T > 70$ °С.

Сопротивления внешних резисторов в схеме защиты от короткого замыкания выбираются из условий

$$R1 = U^{+}_{пд}(T_{кр,max})/I^{+}_{вых};\ R2 = U^{-}_{пд}(T_{кр,max}) / I^{-}_{вых},$$

где $I^{+}_{вых}$ и $I^{-}_{вых}$ — выходные токи стабилизатора напряжения, при которых срабатывает защита от короткого замыкания по положительному и отрицательному выводам; $T_{кр,max}$ — максимальная температура кристалла, при которой используется ИМС. Падения напряжений на этих резисторах выбираются для максимальной температуры работы ИМС, а выходные токи срабатывания защиты от короткого замыкания — на 20 % больше необходимого максимального выходного тока.

Для $T = +25$ °С сопротивления резисторов *R1, R2* выбирают из следующих соотношений:

$$R1 = \frac{0{,}6В}{I^{+}_{вых}};\ R2 = \frac{0{,}55В}{I^{-}_{вых}}.$$

Резисторы *R1, R2* могут быть исключены из схемы для уменьшения числа внешних элементов и снижения $U_{пд}$ (выводы *4 — 5, 10 — 11* должны быть закорочены); при этом защита от короткого замыкания не обеспечивается.

Конденсаторы $C1 = C2 \geqslant 1$ мкФ; $C3 = C4 \geqslant 0{,}01$ мкФ, $C5 = C6 \geqslant 1$ мкФ. Рекомендуется выдерживать соотношения $C5/C3 = C6/C4 = 50:100$; *C3* — резистор регулировки выходного напряжения; *R4* — резистор балансировки выходного напряжения, $R3 = = R4 = 33$ кОм $\pm$ 10 %.

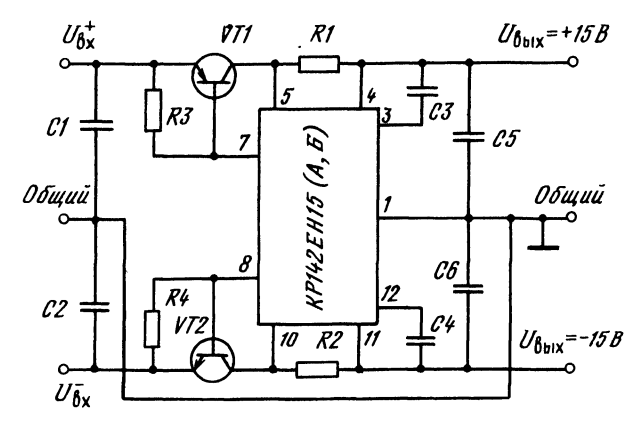


Схема включения ИМС КР142ЕН15 на повышенную мощность

Для повышения мощности ИМС КР142ЕН15 могут быть использованы комплементарные транзисторы (см. соответствующую схему включения). Резисторы *R3, R4* обеспечивают режим холостого хода микросхемы; $R3 = R4 = 75$ Ом $\pm$ 10 %; $C5$, $C6 \geqslant 10$ мкФ.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх} = \pm$ 20 В, $I_{вых}$ = 1 мА	$\pm$ (14,5...15,5) В
Минимальное падение напряжения:	
КР142ЕН15А при $U_{вх} = U_{вых}$ + 3 В, $I_{вых}$ = 1 мА	$\leqslant$ 3 В
КР142ЕН15Б при $U_{вх} = U_{вых}$ + 3,5 В, $I_{вых}$ = 1 мА ...	$\leqslant$ 3,5 В
Нестабильность по напряжению при $U_{вх} = \pm$20 В, $I_{вых}$ = = 1 мА, $U_{вх} = \pm$10 В	$\leqslant$ 0,01 %/ В
Нестабильность по току при $U_{вх} = \pm$20 В, $I_{вых}$ = 1 мА, $I_{вых\sim}$=50 мА	$\leqslant$ 4,0 %/А
Коэффициент сглаживания пульсаций при f = 100 кГц ...	$\geqslant$ 70 дБ
Ток потребления на положительном выходе при $U_{вх}$= + 30 В, $I_{вых}$ = 0 мА	$\leqslant$ 5 мА
Ток потребления на отрицательном выходе при $U_{вх}$= – 30 В, $I_{вых}$ = 0 мА	$\leqslant$ 6 мА
Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх} = \pm$ 20 В, $I_{вых}$ = 1 мА	$\leqslant$ 0,01 %/°С
Температура окружающей среды	–10...+ 70 °С

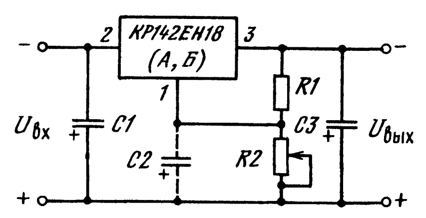
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Минимальное входное напряжение	$\pm$ 10 В
Максимальное входное напряжение	$\pm$ 30 В
Максимальный выходной ток	$\leqslant$ 100 мА
Минимальный выходной ток	$\geqslant$ 1 мА
Тепловое сопротивление кристалл — среда	$\leqslant$ 140 °С/Вт
Максимальная рассеиваемая мощность:	
при T = – 10...+ 40°С	$\leqslant$ 0,8 Вт
при T = + 70°С	$\leqslant$ 0,5 Вт
Диапазон регулировки выходного напряжения	8...23 В
Температура окружающей среды	–60...+ 85 °С

Примечание: Снижение $P_{рас}$ в диапазоне температур + 40...+ 70 °С происходит по линейному закону.

КР142ЕН18А, КР142ЕН18Б

Микросхемы представляют собой регулируемые стабилизаторы напряжения отрицательной полярности с выходным напряжением 1,2...26,5 В и током нагрузки до 1,5 А. Выполнены по планарной диффузионной технологии с изоляцией *p-n* переходом. Содержат 307 интегральных элементов. Корпус пластмассовый типа КТ-28-2. Масса не более 2,5 г.



Типовая схема включения ИМС КР142ЕН18 (А, Б)

Назначение выводов: *1* — регулировка; *2* — вход; *3* — выход.

Общие рекомендации по применению

Крепление микросхем осуществляется непосредственно к печатной плате или через переходные элементы методом распайки выводов корпуса на печатную плату. При этом радиатор закрепляется винтами к металлической теплоотводящей шине на печатной плате (в случае использования дополнительного теплоотвода) или непосредственно к печатной плате (без использования дополнительного теплоотвода).

Корпус микросхемы электрически соединен с выводом $U_{вх}$. При монтаже микросхемы необходимо обеспечивать изоляцию корпуса от заземленных и токопроводящих элементов аппаратуры, имеющих отличный от $U_{вх}$ потенциал.

Разрешается проводить монтаж микросхем в аппаратуре 2 раза, демонтаж 1 раз.

При всех условиях эксплуатации выходные емкости конденсаторов должны быть не менее 2 мкФ.

При наличии сглаживающего фильтра входного напряжения (при отсутствии коммутирующих устройств между выходным конденсатором фильтра источника питания и микросхемой, приводящих к нарастанию входного напряжения) и длине соединительных проводников не свыше 70 мм входной емкостью может служить выходная емкость фильтра, если ее значение не менее 2 мкФ для керамических и не менее 10 мкФ для алюминиевых конденсаторов. В остальных случаях емкость входного конденсатора должна быть не менее 2 мкФ.

Расстояние от входного конденсатора до микросхемы должно быть не более 70 мм.

Для реализации выходных параметров микросхемы необходимо как можно ближе осуществлять контактирование с выходом микросхемы резистивного делителя обратной связи и выходного конденсатора, а микросхему рекомендуется устанавливать в непосредственной близости к нагрузке.

При использовании дополнительного радиатора рассеиваемая мощность не должна превышать 8 Вт. При этом температура кристалла должна быть не более 130 °С.

На вход микросхемы можно подавать напряжение до 40 В; при этом выходное напряжение может регулироваться в пределах до 37 В. Нижняя граница диапазона регулировки определяется падением напряжения на микросхеме, не превышающем предельно допустимого входного напряжения.

Микросхема имеет встроенную тепловую защиту и защиту от короткого замыкания. В случае короткого замыкания на выходе микросхемы входное напряжение не должно превышать предельно допустимого значения.

Минимальное падение напряжения на стабилизаторе при $T = +70$ °С составляет 3 В.

Тепловое сопротивление переход — корпус микросхем не более 10 °С/Вт, переход— среда — не более 100 °С/Вт.

Дрейф напряжения при $T = +70$°С не более 1 % (за 500 ч). На основной схеме включения стабилизатора резисторы $R1$ и $R2$ образуют регулируемый делитель выходного напряжения: $R1 = 240$ Ом ±5 %; $R2 = 6{,}8$ кОм ± 20 %. Сопротивления резисторов делителя связаны соотношением

$$U_{вых} = U_{вых,min}(1 + R2/R1);$$

$C1 \geqslant 2$ мкФ — входной конденсатор; $C3 \geqslant 2$ мкФ — выходной конденсатор.

При $U_{вых} > U_{вых,min}$ для снижения уровня шума и увеличения коэффициента сглаживания пульсаций рекомендуется выбирать емкость конденсатора $C2 \leqslant 10$ мкФ.

Электрические параметры

Минимальное выходное напряжение при $U_{вх} = 10$ В, $I_{вых} = 5$ мА	$1{,}2 \text{ В} \leqslant U_{вых,min} \leqslant 1{,}3$ В
Нестабильность по напряжению при $U_{вх} = 10$ В, $U_{вых} = 1{,}2...1{,}3$ В, $U_{вх} = 20$ В, $I_{вх} = 5$ мА	$\leqslant 0{,}03$ %/В
Нестабильность по току при $U_{вх} = 10$ В, $U_{вых} = 5$ В, $I_{вых} = 5$ мА:	
КР142ЕН18А при $I_{вых} = 1$ А и КР142ЕН18Б при $I_{вых} = 1{,}5$ А	$\leqslant 0{,}03$ %/А
Минимальное падение напряжения при $U_{вх} = 8{,}5$ В, $U_{вых} = 5$ В	$\leqslant 3{,}5$ В
Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх} = 10$ В, $U_{вых} = 1{,}18...1{,}33$ В, $I_{вых} = 5$ мА	$\leqslant 0{,}02$ %/°С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

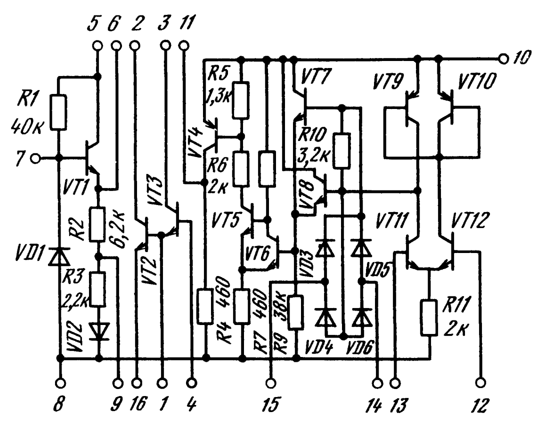
Максимальное входное напряжение	30 В
Минимальное входное напряжение	5 В
Максимальное выходное напряжение	26,5 В
Минимальное выходное напряжение	1,2 В
Максимальный выходной ток:	
КР142ЕН18А	1 А
КР142ЕН18Б	1,5 А
Минимальный выходной ток	0,005 А
Максимальная рассеиваемая мощность:	
при $T = -10...+40$ °С	1 Вт
при $T = +70$ °С	0,7 Вт
Температура окружающей среды	−10...+ 70 °С

К142ЕП1А, К142ЕП1Б, КР142ЕП1А, КР142ЕП1Б

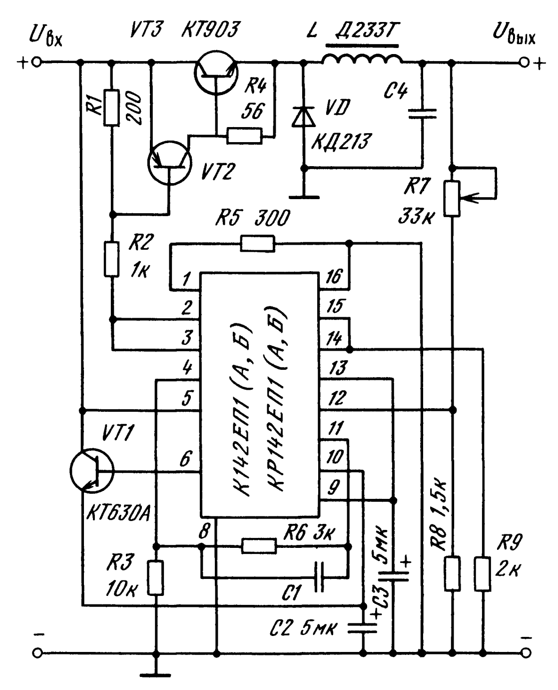
Микросхемы представляют собой устройства управления импульсными стабилизаторами напряжения с частотой коммутации до 100 и 300 кГц и коммутируемым

током 0,2 А. Содержат 29 интегральных элементов.

Корпус К142ЕП1(А, Б) типа 238.16-2, масса не более 1,5 г, КР142ЕП1(А, Б) — типа 238.16-1, масса не более 1,5 г.



Электрическая схема ИМС К142ЕП1 (А, Б), КР142ЕП1 (А, Б)



Типовая схема включения ИМС К142ЕП1(А, Б), КР142ЕП1(А, Б)

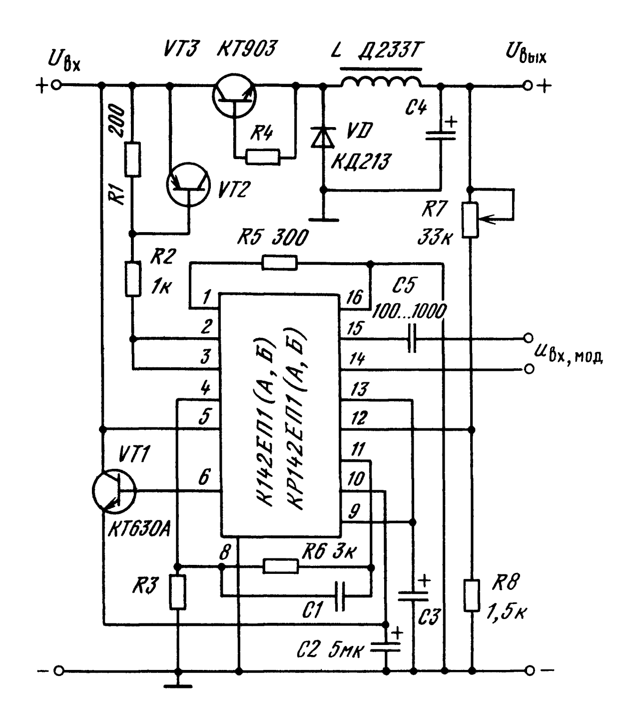


Схема включения ИМС К142ЕП1 (А, Б), КР142Е1 (А, Б) в импульсном стабилизаторе напряжения в режиме ШИМ с внешней синхронизацией

Назначение выводов: К142ЕНП1(А, Б) и КР142ЕП1(А, Б): *1, 4, 7* — базы; *2, 3* — коллекторы; *5* — питание (+ $U_{п1}$); *6, 16* — эмиттеры; *8* — общий; *9* — опорное напряжение; *10* — питание (+ $U_{п2}$); *11* — выход порогового устройства; *12, 13* — входы управления; *14, 15* — входы синхронизации.

Общие рекомендации по применению

Крепление ИМС К142ЕП1(А, Б) к печатной плате осуществляется методом распайки выводов корпуса к печатной плате. При этом радиатор закрепляется пайкой к металлической теплоотводящей шине на печатной плате (в случае использования дополнительного теплоотвода) или непосредственно к печатной плате (без использования дополнительного теплоотвода).

Контакт корпуса с токопроводящими и заземленными элементами аппаратуры не допускается.

Для ИМС КР142ЕП1 формовка выводов не допускается. Установка ИМС на плату производится с зазором, который обеспечивается конструкцией выводов. Печатная плата должна быть изолирована как от "+" и "—" входного и выходного напряжений, так и от заземления (общего вывода) аппаратуры.

Рекомендуется производить монтаж ИМС в аппаратуре 2 раза, демонтаж 1 раз.

Не допускается отсутствие напряжения на выводе *5* при поданном напряжении питания порогового устройства и соединенных выводах *6* и *10*; при этом напряжение

на выводе *5* должно быть равно или больше напряжения на выводе *10*, но не свыше 40 В.

Не рекомендуется подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин "питание" и "земля") к незадействованным выводам корпуса ИМС.

Ток внешнего резистивного делителя должен быть не менее 1,5 мА ± 10 %. Входное управляющее напряжение, прикладываемое между выводами *12 — 8* или *13 — 8*, не должно превышать 2,8 В.

Питание порогового устройства ИМС может осуществляться от индивидуального источника питания, источника опорного напряжения через внешний транзистор или напряжением с вывода *6* (см. соответствующие схемы).

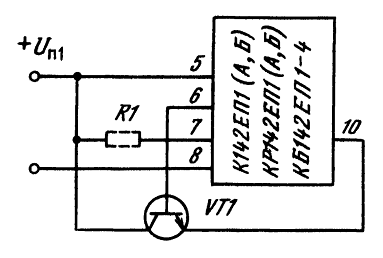


Схема узла питания порогового устройства ИМС К142ЕП1 (А, Б) от источника опорного напряжения через внешний транзистор

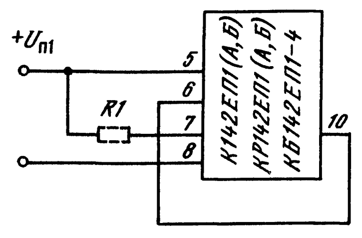


Схема питания порогового устройства с вывода *6* ИМС К142ЕП1 (А, Б), КР142ЕП1 (А, Б)

Номинальное сопротивление внешнего резистора *R1* выбирается от 2 до 80 кОм при $U_{п1}$= 5...32 В; *VT1 — типа КТ630А.*

Выходной ток в диапазоне температур T = —45...+ 85 °С в зависимости от параметров режима работы ИМС и схемы питания порогового устройства определяется из выражения

$$I_{вых}=\left\{P-U_{ком}I_{З}\left[1-1/Q-(\tau_{ф}+\tau_{с})T_{и}\right]\right\} / \left[U_{ост}/Q+1/6(\tau_{ф}+\tau_{с})T_{и}U_{ком}\right],$$

где Q — скважность импульсов тока; $T_{и}$ — период следования импульсов тока;

$$P = P_{доп,max} - [U_{п1}I_{пот1} + U_{п2}I_{пот2}]$$

— для схемы питания порогового устройства от опорного источника;

$$P = P_{доп,max} - U_{п1}(I_{пот1} + I_{пот2})$$

— для схемы питания порогового устройства с вывода *6*.

В типовой схеме включения ИМС — в импульсном стабилизаторе, работающем в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с внешней синхронизацией, *C1 — C5* = 100...1000 пФ; *VT2* имеет коллекторный ток, достаточный для управления транзистором *VT3*, с временем рассасывания не более 0,2 мкс.

Типовые значения параметров импульсного стабилизатора напряжения, работающего в режиме ШИМ:

коэффициент нестабильности по напряжению $K_{нс,U}=\Delta U_{вых},U_{вх} / U_{вых} \Delta U_{вх}$ = =0,002...0,29 (при $U_{вых}$ = 5 В, $U_{вх}$ = 20 В, $\Delta U_{вх}$=± 5 В, $I_{н}$ = 0,5 А) и $K_{нс,U}$ = =0,001...0,03 (при $U_{вых}$ = 30 В, $U_{вх}$ = 40 В, $\Delta U_{вх}$=± 5 В, $I_{н}$ = 0,5 А);

коэффициент нестабильности по току $K_{нс,I}=\Delta U_{вых}I_{н} / U_{вых} \Delta I_{н}$ = 0,002...0,016 (при $U_{вых}$ = 5 В, $U_{вх}$ = 20 В, $I_{н}$ = 0,5 А, $\Delta I_{н}$ = 0,5 $I_{н}$) и $K_{нс,I}$ = 0,001...0,003 (при $U_{вых}$= 30 В, $U_{вх}$ = 40 В, $I_{н}$ = 0,5 А, $\Delta I_{н}$=0,5$I_{н}$).

Возможно включение ИМС в схемах защиты в качестве устройства, контролирующего уровень напряжения по верхнему или нижнему предельным значениям, управляющего исполнительным элементом (реле постоянного тока).

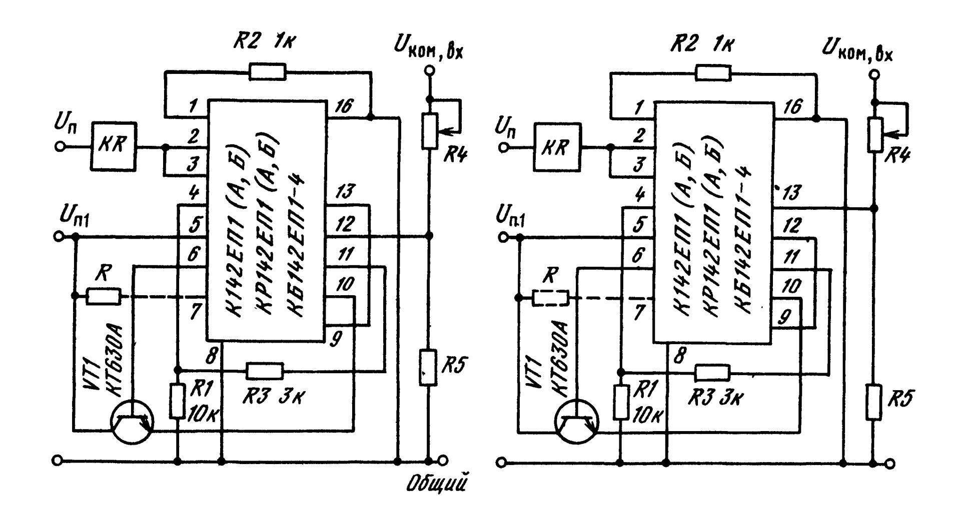


Схема включения ИМС К142ЕП1 (А, Б) в устройствах защиты для контроля напряжения по верхнему предельному значению

Схема включения ИМС К142ЕП1 в устройствах защиты для контроля напряжения по нижнему предельному значению

На этих схемах *R4* выбирается в соответствии со значением контролируемого напряжения; $R = 40$ кОм (при $U_{п1} \leqslant 20$ В); при $U_{п1} > 20$ В *R* не включают; *KR* — реле постоянного тока.

Электрические параметры

Опорное напряжение при $U_{ком,вх} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В:	
К142ЕП1А, КР142ЕП1А	1,7...2,2 В
К142ЕП1Б, КР142ЕП1Б	1,65...2,3 В
Напряжение гистерезиса при $I_{вых} = 50$ мА, $U_{ком,вх} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В:	
К142ЕП1А, КР142ЕП1А	$\leqslant 5$ мВ
К142ЕП1Б, КР142ЕП1Б	$\leqslant 6$ мВ
Остаточное напряжение при $I_{вых} = 0{,}2$ А, $U_{п1} = 40$ В:	
К142ЕП1А, КР142ЕП1А	$\leqslant 1{,}8$ В
К142ЕП1Б, КР142ЕП1Б	$\leqslant 1{,}9$ В
Ток закрытой ИМС при $U_{ком,вх} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant 100$ мкА
Ток потребления узла опорного напряжения при $U_{п1} = 40$ В для К142ЕП1А, КР142ЕП1А	$\leqslant 2$ мА
Ток потребления узла порогового устройства при $f_{ком} = 50$ кГц, $U_{п1} = 40$ В для К142ЕП1Б, КР142ЕП1Б	$\leqslant 3$ мА
Коэффициент нестабильности опорного напряжения по напряжению питания при $U_{ком,вх} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant 0{,}03$ %/В
Температурный коэффициент опорного напряжения при $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant 0{,}05$ %/°С
Длительность фронта импульса выходного тока при $I_{вых} = 50$ мА, $U_{ком,вых} = 12$ В, $f_{ком} = 100$ кГц, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant 0{,}2$ мкс
Длительность среза импульса выходного тока при $I_{вых} = 50$ мА, $U_{ком,вых} = 12$ В, $f_{ком} = 100$ кГц, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant 0{,}2$ мкс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Входное коммутируемое напряжение	⩽ 40 В
в предельном режиме	⩽ 45 В
Допустимое напряжение питания узла опорного напряжения ($U_{п1}$)	10...40 В
Допустимое напряжение питания узла порогового устройства ($U_{п2}$)	5...7 В
Амплитуда импульсов синхронизирующего напряжения	2...4 В
Выходной ток	⩽ 0,2 А
в предельном режиме	⩽ 0,25 А
Рассеиваемая мощность в интервале давлений $6{,}7 \cdot 10^4 ... 3 \cdot 10^5$ Н/м^2 (от 5000 мм рт. ст до 3 атм):	
при $T = -45...+55\ °C$	⩽ 0,8 Вт
в предельном режиме	⩽ 0,9 Вт
при $+85\ °C$	⩽ 0,55 Вт
в предельном режиме	0,65 Вт
при $T = -45...+85\ °C$ и $P = 6{,}7 \cdot 10^2$ Н/м^2 (5 мм рт. ст.)	⩽ 0,2 Вт
в предельном режиме	⩽ 0,25 Вт
Частота коммутации при $U_{ком,вх} = 40$ В, $I_{вых} = 50$ мА:	
К142ЕП1А, КР142ЕП1Б	⩽ 100 кГц
КР142ЕП1А, КР142ЕП1Б	⩽ 300 кГц
Температура окружающей среды	−45...+85 °С

Примечания: 1. Непрерывная работа в предельных режимах не более 1 ч.
2. Снижение $P_{рас}$ в промежуточных диапазонах температур и давлений происходит по линейному закону.

КБ142ЕП1-4

Микросхема представляет собой бескорпусное устройство управления импульсным стабилизатором напряжения с частотой коммутации до 100 кГц и выходным током до 0,2 А.

Назначение выводов соответствует К142ЕП1 (А, Б), КР142ЕП1 (А, Б).

Общие рекомендации по применению

При подсоединении каждого вывода ИМС к контактной площадке допускается не более одного контактирования. Ломку пластин на кристаллы производить путем прокатывания пластин валиком в двух взаимно перпендикулярных направлениях параллельно линиям среза. Положение проволочных выводов после термокомпрессии должно быть ориентировано от кристалла.

Не допускается отсутствие напряжения на выводе *5* при поданном напряжении питания порогового устройства и соединенных выводах *6* и *10*. При этом напряжение питания на выводе *5* должно быть равно или больше напряжения на выводе *10*, но не выше 40 В.

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе потенциалов шин "питание" и "земля") к незадействованным выводам ИМС.

Ток внешнего резистивного делителя не менее 1,5 мА ± 10 %. Входное управляющее напряжение, прикладываемое между выводами *12 — 8* или *13 — 8*, не должно превышать 2,8 В.

Питание порогового устройства ИМС может осуществляться от индивидуального источника питания или источника питания узла опорного напряжения через внешний транзистор (схемы включения аналогичны К142ЕП1 (А, Б)).

Электрические параметры

Опорное напряжение при $U_{ком,вх} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В	1,65...2,3 В
Остаточное напряжение при $R_{4-11} = 3$ кОм, $I_{вых} = 50$ мА, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant$ 1,9 В
Напряжение гистерезиса при $I_{вых} = 50$ мА, $U_{ком,вх} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant$ 5 мВ
Ток закрытой ИМС при $R_{1-16} = 1$ кОм, $U_{ком,вх} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant$100 мкА
Ток потребления узла опорного напряжения при $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant$ 2,5 мА
Ток потребления узла порогового устройства при $U_{п1} = 40$ В, $f_{ком} = 50$ Гц	$\leqslant$ 11 мА
Температурный коэффициент опорного напряжения при $U_{п1} = 40$ В, $T = -45...+85$ °С	$\leqslant$ 0,05 %/° С
Коэффициент нестабильности опорного напряжения по напряжению питания при $U_{ком,вых} = 40$ В, $U_{п1} = 40$ В ...	$\leqslant$ 0,03 %/В
Длительность фронта импульса выходного тока при $I_{вых} = 50$ мА, $f_{ком} = 100$ кГц, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant$ 0,2 мкс
Длительность среза импульса выходного тока при $I_{вых} = 50$ мА, $f_{ком} = 100$ кГц, $U_{п1} = 40$ В	$\leqslant$ 0,2 мкс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Входное коммутирующее напряжение	$\leqslant$ 40 В
Напряжение питания узла опорного напряжения	10...40 В
Напряжение питания узла порогового устройства	5...7 В
Амплитуда импульсов синхронизирующего напряжения .	2...4 В
Выходной ток	$\leqslant$ 200 мА
Рассеиваемая мощность в интервале давлений от 500 мм рт. ст. до 3 атм:	
при $T = -40...+85$ °С	$\leqslant$ 0,8 Вт
при $T = +85$ °С	$\leqslant$ 0,65 Вт
при $T = -40...+85$ °С и $P = 5$ мм рт. ст.	$\leqslant$ 0,2 Вт
Частота коммутации	$\leqslant$ 100 кГц
Температура окружающей среды	$-40...+85$ °С

Примечания: 1. Непрерывная работа в предельных режимах не более 1 ч. 2. Снижение рассеиваемой мощности в промежуточных диапазонах температуры и давления происходит по линейному закону.

Серия К148

В состав серии К148 входят ИМС К148УН1 и К148УН2 — усилители мощности.

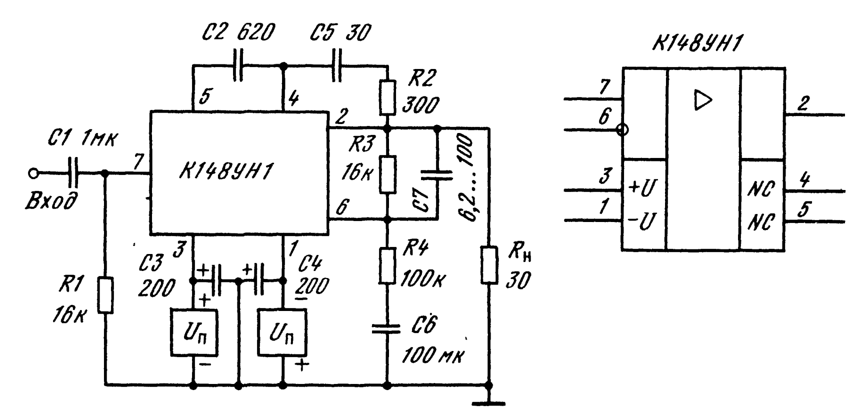
Мощные усилители низкой частоты обычно состоят из трех каскадов: предварительного усилителя, промежуточного управляющего каскада и мощного двухтактного выходного каскада. В качестве входного каскада часто используется дифференциальный усилитель или усилительный каскад на *p-n-p* транзисторах, работающих в микрорежиме. При работе с двухполярным источником питания дифференциальный усилитель позволяет уменьшить скачок тока выходного каскада в момент включения. При использовании предварительного усилителя на *p-n-p* транзисторах имеется некоторое преимущество ИМС с однополярным питанием: увеличиваются входное сопротивление и коэффициент усиления входного каскада и уменьшаются входные токи и число внешних навесных элементов.

Для безотказной работы усилителей мощности в ИМС предусматривается защита от перегрузок и случайного короткого замыкания, ограничивающая выходной ток, а также защита от тепловых перегрузок. При коротком замыкании мощность рассеяния выходных транзисторов может быть в 3...5 раз больше, чем при нормальном режиме.

Схема защиты от временных перегрузок на выходе основана на ограничении выходного тока и мощности, в результате чего выходные транзисторы работают только в области безопасной работы. Одна из схем тепловой защиты включает термочувствительные транзисторы, которые открываются при критической температуре кристалла (примерно 150 °С) и отводят ток, подаваемый на управляющий каскад, и таким образом отключается выходной каскад. Когда тепловая перегрузка устраняется, температура уменьшается, термочувствительные транзисторы закрываются и ИМС восстанавливает работоспособность.

К148УН1

Микросхема представляет собой усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 1 Вт при сопротивлении нагрузки 30 Ом. Корпус типа 311.8-2. Масса не более 23 г.



Типовая схема включения ИМС К148УН1

Условное графическое обозначение ИМС К148УН1

Назначение выводов: *1* — питание (— $U_п$); *2* — выход; *3* — питание (+ $U_п$); *4, 5*— внешняя коррекция; *6* — вход 1; *7* — вход 2.

Общие рекомендации по применению

При эксплуатации ИМС необходимо изолировать от шасси и использовать теплоотвод. При этом контактирующие поверхности рекомендуется смазывать теплоотводящей пастой (например, КПТ-8). ИМС крепятся к плате винтами за основание корпуса, их монтаж осуществляется пайкой выводов к печатной плате на расстоянии 0,5...1 мм от корпуса.

При работе с однополярным источником питания рекомендуется применять сглаживающий *RC*-фильтр по питанию с постоянной времени не менее 20 мкс. При этом на вывод *3* допускается подавать максимальное напряжение питания 30 В без входного сигнала.

Конденсатор *C7* подбирается в пределах 6,2...100 пФ для устранения возбуждения.

Электрические параметры

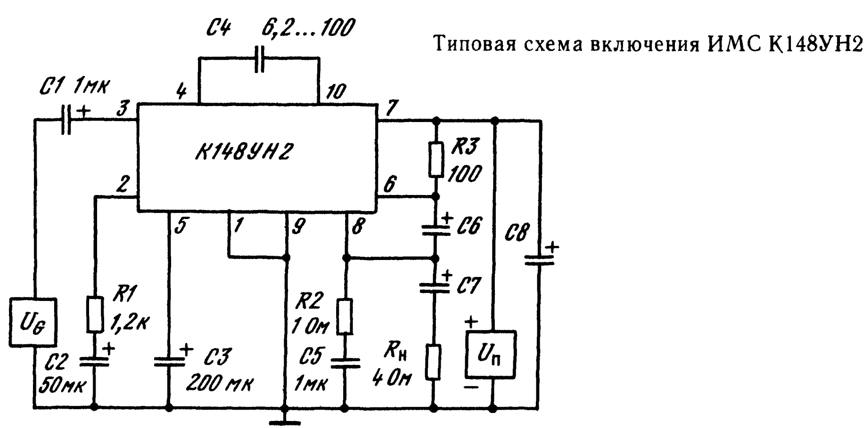
Номинальное напряжение питания	±12 В, ±10 %
Выходное напряжение при $U_п = 26{,}4$ В, $f = 1$ кГц, $R_н = 30$ Ом	⩾ 4 В
Ток потребления при $U_п = \pm 12$ В, $R_н = 30$ Ом	⩽ 25 мА
Выходная мощность при $R_н = 30$ Ом	⩾ 1 Вт
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f = 1$ кГц, $R_н = 30$ Ом	100...200
Коэффициент гармоник при $P_{вых} = 1$ Вт, $U_п = \pm 12$ В, $U_{вых} = 5{,}5$ В, $R_н = 30$ Ом:	
$f = 1$ кГц	⩽2,5 %
$f = 0{,}1$ и 10 кГц	⩽ 7 %
Нестабильность коэффициента усиления при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f = 1$ кГц, $R_н = 30$ Ом	0,7...1,3
Входное сопротивление при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 30$ мВ, $f = 1$ кГц, $R_н = 30$ Ом	⩾ 10 кОм
Верхняя граничная частота	⩾ 20 кГц
Нижняя граничная частота	⩽ 30 Гц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(10,8.. 13,2) В
в предельном режиме	± (9...14) В
Входное напряжение	20...60 мВ
в предельном режиме	⩽ 1 В
Выходной ток (амплитудное значение)	⩽ 260 мА
в предельном режиме	⩽ 300 мА
Сопротивление нагрузки	⩾ 30 Ом
в предельном режиме	⩾ 26 Ом
Допустимое значение статического потенциала	200 В
Температура основания корпуса (в предельном режиме)	125 °С
Температура окружающей среды	− 45...+ 70 °С

К148УН2

Микросхема представляет собой усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 1 Вт при сопротивлении нагрузки 4 Ом. Корпус типа 311.10-1. Масса не более 25 г.



Типовая схема включения ИМС К148УН2

Назначение выводов: *1, 9* — корпус; *2* — обратная связь; *3* — вход; *4, 10* — коррекция; *5* — фильтр; *6* — вывод; *7* — питание ($+U_п$); *8* — выход.

Общие рекомендации по применению

При эксплуатации ИМС корпус должен быть заземлен. Микросхему необходимо использовать с теплоотводом. При этом контактирующие поверхности рекомендуется смазывать теплоотводящей пастой (например, КПТ-8).

Микросхема крепится к плате винтами за основание корпуса, их монтаж осуществляется пайкой выводов к печатной плате на расстоянии 0,5...1 мм от корпуса.

Для изменения частотного диапазона допускается подключать между выводами *4* и *10* внешний конденсатор.

Конденсатор *C4* подбирается в пределах 6,2...100 пФ для устранения возбуждения.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	9 В ± 10 %
Выходное напряжение при $U_п = 9$ В, $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом	⩾ 1,8 В
Ток потребления при $U_п = 9$ В, $R_н = 4$ Ом	⩽ 10 мА
Выходная мощность при $R_н = 4$ Ом	⩾ 1 Вт
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = 9$ В, $U_{вх} = 50$ мВ, $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом	10...30
Коэффициент гармоник:	
при $P_{вых} = 0,8$ Вт, $U_{вых} = 1,8$ В	⩽ 2 %
при $P_{вых} = 1$ Вт, $U_{вых} = 2$ В	⩽ 10 %
Входное сопротивление при $U_п = 9$ В, $U_{вх} = 50$ мВ, $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом	⩾ 10 кОм
Верхняя граничная частота	⩾ 20 кГц
Нижняя граничная частота	⩽ 100 Гц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

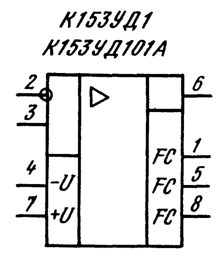
Напряжение питания	± (8,1...9,9) В
в предельном режиме	± (6...10,5) В
Входное напряжение	40...180 мВ
в предельном режиме	⩽ 1 В
Выходной ток (амплитудное значение)	⩽ 700 мА
в предельном режиме	⩽ 0,8 А
Сопротивление нагрузки	⩾ 4 Ом
в предельном режиме	⩾ 3,2 Ом
Допустимое значение статического потенциала	200 В
Температура основания корпуса (в предельном режиме)	+125 °C
Температура окружающей среды	− 45...+ 70 °C

Серия К153

К153УД1А, К153УД101А

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности с выходным напряжением ± 10 В. Предназначены в основном для работы на относительно невысоких частотах. Для обеспечения достаточно высокого входного сопротивления первый дифференциальный каскад работает в режиме малых коллекторных токов, в результате чего паразитные и корректирующие емкости ограничивают выходное напряжение на высокой частоте; неустойчивость работы устраняется введением внешних цепей коррекции. Содержат 90 интегральных элементов.

Корпус К153УД1А типа 301.8-2 (3101.8-2), К153УД101А — типа 3101.8-1. Масса не более 1,5 г.



Условное графическое обозначение ИМС К153УД1А, К153УД101А

Назначение выводов: *1, 8* — частотная коррекция I: *2* — инвертирующий вход; *3* — неинвентирующий вход; *4* — питание ($-U_п$); *5* — частотная коррекция II; *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$).

Общие рекомендации по применению

Максимальная температура пайки микросхем (270±10) °С, расстояние от корпуса до места пайки не более 1,5 мм, продоложительность пайки не более 3 с. Допускается не более трех перепаек при проведении монтажных операций.

Ниже приводятся различные варианты включения микросхем К153УД1А, К153УД101А для реализации схем инвертирующего усилителя, компаратора напряжения, генератора прямоугольных импульсов и дифференциатора.

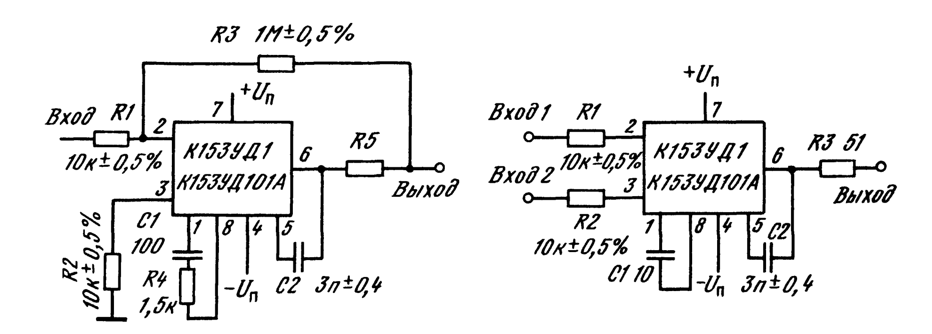


Схема инвертирующего усилителя на ИМС К153УД1А, К153УД101А. Коэффициент усиления изменяется с помощью резисторов *R*1 и *R*3

Схема компаратора напряжения на ИМС К153УД1, К153УД101А

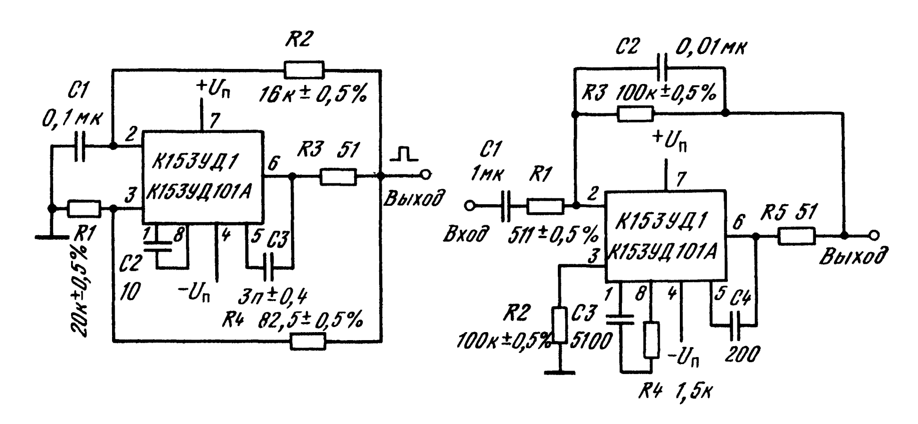


Схема генератора прямоугольных импульсов на ИМС К153УД1, К153УД101А. Период генерации определяется элементами $R1$, $R2$, $R4$ и $C1$

Схема дифференциатора на ИМС К153УД1, К153УД101А. Постоянная времени определяется элементами $R1$ и $C1$

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	± 15 В ± 10 %
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = \pm 0{,}15$ В, $R_н = 2$ кОм	⩾ ± 10 В
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 16{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 7,5 мВ
Входной ток при $U_п = \pm 16{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 1500 нА
Средний входной ток при $U_п = \pm 16{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 2000 нА
Разность входных токов при $U_п = 16{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 500 нА
Ток потребления при $U_п = \pm 16{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 6мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $f = 50$ Гц, $R_н = 2$ кОм	$\geqslant 20 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 8$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩾ 65 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля	⩽ 200 мкВ/В
Скорость нарастания выходного напряжения	0,2 В/мкс
Время установления выходного напряжения	0,3 мкс
Частота единичного усиления	1 МГц
Входное сопротивление	260 кОм
Выходное сопротивление	150 Ом

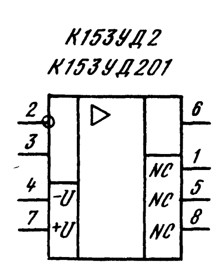
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5) В
в предельном режиме	± (8,1...16,5) В
Входное напряжение	⩽ ± 4,5 В
в предельном режиме	± 5 В
Синфазные входные напряжения при $U_п = \pm 16{,}5$ В	⩽ ± 8 В
Сопротивление нагрузки	⩾ 2 кОм

Рассеиваемая мощность	⩽ 450 мВт
в предельном режиме	⩽ 500 мВт
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	— 45...+ 85 °C

К153УД2, К153УД201

Микросхемы представляют собой операционные усилители средней точности с выходным напряжением ± 10 В и расширенным диапазоном напряжения питания. Предусмотрены выводы для балансировки схемы и защита выхода от коротких замыканий. Содержат 96 интегральных элементов. Корпус К153УД2 типа 3101.8-2, К153УД201 — типа 3101.8-1. Масса не более 1,5 г.



Условное графическое обозначение ИМС К153УД2, К153УД201

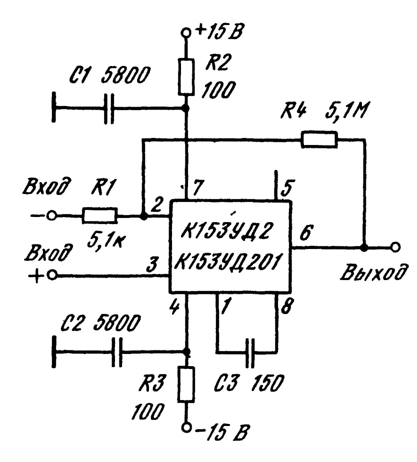


Схема балансировки ИМС К153УД2, К153УД201. Конденсаторы $C1$ и $C2$ — безындукционные

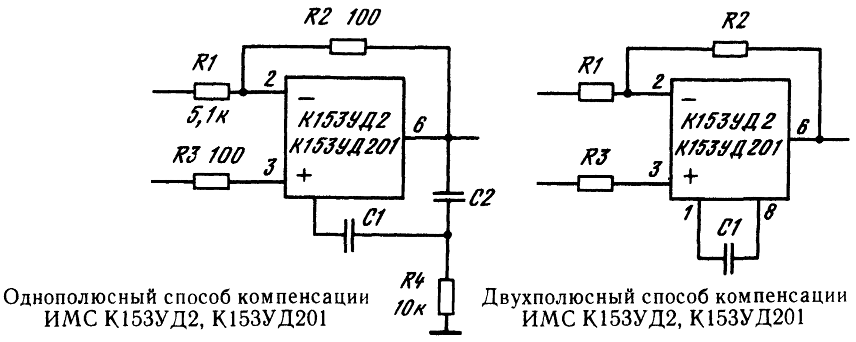
Назначение выводов: *1* — балансировка, коррекция; *2*— инвертирующий вход; *3*— неинвертирующий вход; *4* — питание ($-U_п$), корпус; *5* — балансировка; *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8* — коррекция.

Общие рекомендации по применению

Максимальная температура пайки микросхем (270±10) °С, продолжительность пайки не более 3 с, расстояние от корпуса до места пайки не более 1,5 мм.

В ИМС К153УД2, К153УД201 возможны два способа компенсации: однополосный и двухполосный.

Здесь $C1 = R1 \cdot C / (R1 + R2)$; $C = 30$ пФ; $C2 = 10\ C1$.



Однополюсный способ компенсации ИМС К153УД2, К153УД201

Двухполюсный способ компенсации ИМС К153УД2, К153УД201

Электрические параметры

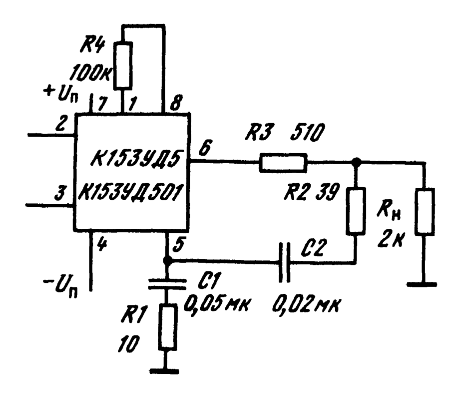
Номинальное напряжение питания	$\pm$ 15 В$\pm$10 %
Максимальное выходное напряжение при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=0{,}1$ В, $R_н=(2+0{,}04)$ кОм	$\geqslant\pm10$ В
Напряжение смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $R_н\geqslant10$ кОм	$\leqslant$ 7,5 мВ
Средний выходной ток при $U_п=\pm15$ В, $R_н\geqslant10$ кОм	$\leqslant$ 1500 нА
Разность входных токов при $U_п=\pm15$ В, $R_н\geqslant10$ кОм	$\leqslant$ 500 нА
Ток потребления	$\leqslant$ 3 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2\pm0{,}04$ кОм	$\geqslant20\cdot10^3$
Скорость нарастания выходного напряжения	0,5 В/мкс
Время установления выходного напряжения	2 мкс
Частота единичного усиления	1 МГц
Входное сопротивление	300 кОм
Выходное сопротивление	300 Ом
Выходная емкость	100 пФ

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm$(13,5...16,5) В
в предельном режиме	$\pm$ (5...17) В
Входное напряжение	$\pm$ 4,5 В
в предельном режиме	$\pm$ 5 В
Синфазные входные напряжения при $U_п=\pm16{,}5$ В	$\leqslant\pm$ 12 В
Сопротивление нагрузки	$\geqslant$ 2 кОм
Рассеиваемая мощность	$\leqslant$ 450 мВт
в предельном режиме	$\leqslant$ 500 мВт
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	−45...+85 °С

К153УД5, К153УД501

Микросхемы представляют собой прецизионные малошумящие операционные усилители с выходным напряжением $\pm$ 10 В, большими коэффициентами усиления и подавления синфазной составляющей, низкими дрейфом напряжения смещения нуля и чувствительностью к изменениям напряжения питания (коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля менее 35 мкВ/В). Имеют защиту выхода от коротких замыканий. Содержат 45 интегральных элементов. Корпус К153УД5 типа 301.8-2 (3101.8-2), К153УД501 — типа 3101.8-1. Масса не более 1,3 г.



Типовая схема включения ИМС К153УД5, К153УД501

Назначение выводов: *1, 8* — балансировка; *2* — вход инвертирующий; *3* — вход неинвертирующий; *4* — питание ($-U_п$); *5* — частотная коррекция; *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$).

Общие рекомендации по применению

Максимальная температура пайки микросхем 270±10 °С, продолжительность пайки не более 3 с. Расстояние от корпуса до места пайки не менее 1,5 мм. При проведении монтажных операций допускается не более трех перепаек микросхем.

Корпус ИМС находится под отрицательным потенциалом.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	± 15 В ± 10 %
Максимальное выходное напряжение при $U_п$=±15 В, $U_{вх}$=0,1±0,01 В, $R_н$=2±0,04 кОм	≥± 10 В
Напряжение смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 2,5 мВ
Средний входной ток при $U_п$=±15 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 250 нА
Разность входных токов при $U_п$=±15 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 30 нА
Ток потребления при $U_п$=±15 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 5 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=±15 В, $R_н$=2±0,04кОм	≥$400 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных напряжений при $U_п$=±15 В, $R_н$≥10 кОм	≥94 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 35 мкВ/В
Входное сопротивление	1 МОм
Частота единичного усиления	0,1 МГц
Температурный дрейф напряжения смещения нуля	7 мкВ/°С

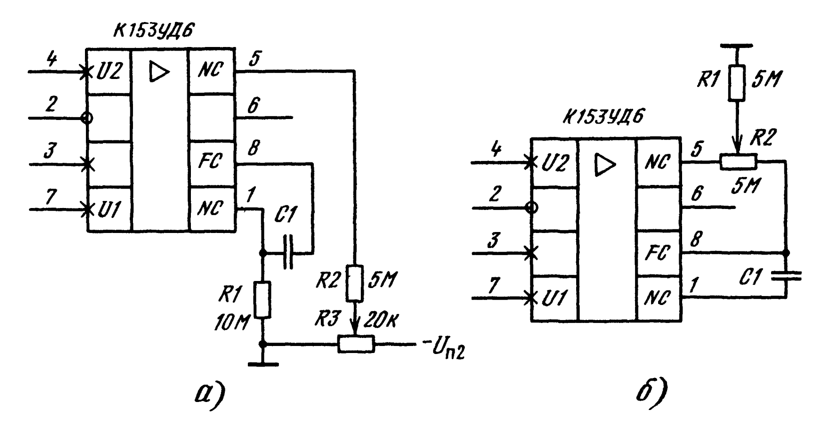
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(13,5...16,5) В

в предельном режиме	± (5...16,5) В
Входное напряжение	⩽ ± 4,5 В
в предельном режиме	± 5 В
Синфазные входные напряжения	⩽ ± 13,5 В
Сопротивление нагрузки	⩾2 кОм
Рассеиваемая мощность	⩽ 450 мВт
в предельном режиме	⩽ 0,5 Вт
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	—10...+ 70 °С

К153УД6, К153УД601

Микросхемы представляют собой операционный усилитель средней точности, являющийся усовершенствованной модификацией усилителя К153УД2. Содержат 36 интегральных элементов. Корпус К153УД6 типа 301.8-2, собственная резонансная частота 3 кГц, масса не более 1,5 г, корпус К153УД601 — типа 301.8-2.02 или 3101.8-1, масса не более 1,5 г.



Схемы балансировки напряжения нуля ИМС К153УД6, К153УД601

Назначение выводов К153УД6, К153УД601: *1* — балансировка, коррекция; *2* — инвертирующий вход; *3* — неинвертирующий вход; *4* — питание (- $U_п$), корпус; *5* — балансировка; *6* — выход; *7* — питание (+ $U_п$); *8* — коррекция.

Общие рекомендации по применению

Температура пайки микросхем 235 ± 5 °С, расстояние от корпуса до места пайки не менее 1,5 мм, продолжительность пайки 2 ± 0,5 с. При проведении монтажных операций допускается не более трех перепаек микросхем.

Для ИМС К153УД601 отличительный индекс 01 условно маркируется точкой (например, К153УД60·).

Корпус микросхем находится под потенциалом — $U_п$, что следует учитывать при разработке и эксплуатации аппаратуры.

В процессе транспортировки, хранения, входного контроля и эксплуатации ИМС необходимо применять меры, исключающие воздействие на них статического электричества.

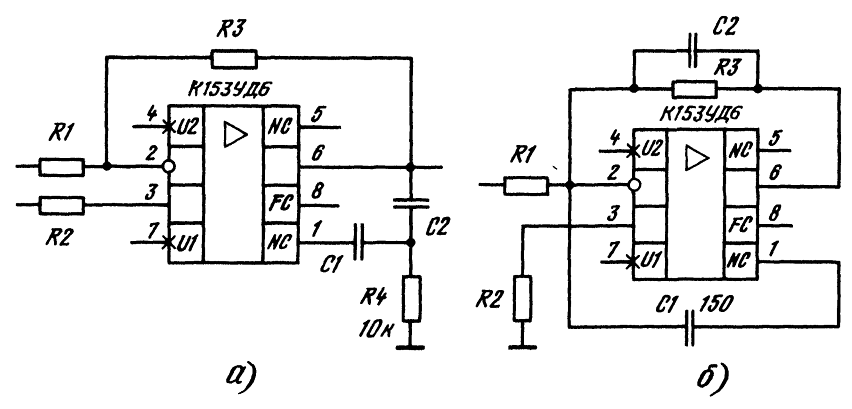
При понижении напряжения питания предельное значение синфазных входных напряжений должно быть снижено пропорционально.

Допускается питание ИМС К153УД6 от асимметричных источников или от одного источника питания при условии

$$10В \leqslant |U_{п1}| + |-U_{п2}| \leqslant 33\text{ В}, I_н = 5\text{ мА}$$

Синфазные входные напряжения не должны превышать $(|U_{п1}| + |U_{п2}|)/2$ и предельно допустимого значения ± 12 В. При этом все значения электрических параметров ИМС не регламентируются.

В ИМС возможны два способа компенсации: двухполюсный и прямой связью (см. рисунок).



Способы компенсации ИМС К153УД6, К153УД601:
а — двухполюсный; *б* — прямой связью

Для двухполюсного способа компенсации $C1 \geqslant R1 \cdot C / (R1 + R3)$, $C = 30$ пФ, $C2 = 10\,C1$.

Для способа компенсации прямой связью $C2 = 1 / 2\pi f R3$, $f_0 = 3$ МГц.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	± 15 В ± 10 %
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 2 мВ
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 2 \pm 0{,}04$ кОм	$\geqslant \pm$ 10 В
Средний входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 1{,}0$ кОм	$\leqslant$ 75 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В	$\leqslant$ 10 нА
Ток потребления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 3 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2 \pm 0{,}04$ кОм	$\geqslant 50 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\geqslant$ 80 дБ

Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля	$\leqslant$ 35 мкВ/В
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $R_н\geqslant10$ кОм	$\leqslant$ 15 мкВ/°С
Средний температурный дрейф разности входных токов при $U_п=\pm15$ В, $R_н\geqslant10$ кОм	$\leqslant$ 0,2 нА/°С
Входное сопротивление	$\geqslant$1500 кОм
Выходное сопротивление	300 Ом
Скорость нарастания выходного напряжения	0,5 В/мкс
Время установления выходного напряжения	2 мкс

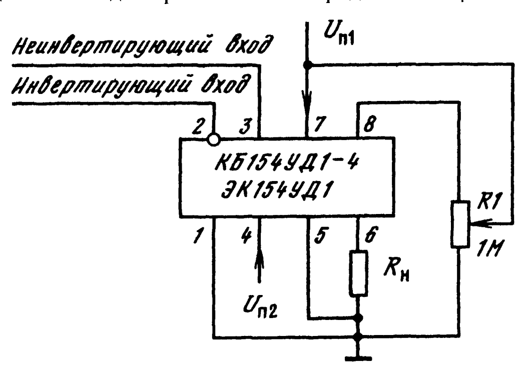
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	13,5...16,5 В
Синфазные входные напряжения	$\pm$ 12 В
Входное напряжение	$\pm$ 30 В
Сопротивление нагрузки при $U_{вых}\geqslant10$ В	$\geqslant$ 2 кОм
Статический потенциал	100 В
Температура окружающей среды	—45...+ 85 °С

Серия К154

КБ154УД1 — 4

Микросхема представляет собой бескорпусной микромощный операционный усилитель. Предназначена для применения в гибридных интегральных микросхемах.



Типовая схема включения ИМС КБ154УД1-4, ЭК154УД1

Электрические параметры

Напряжение смещения нуля при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = —13,5 В, $R_н\leqslant$ 10 кОм	$\leqslant$ 5 мВ
Максимальное выходное напряжение при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = —13,5 В, $U_{вх}$ = 0,15 В, $R_н$ = 2 кОм	$\geqslant$ 11 В
Средний входной ток при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = —16,5 В,	$\leqslant$ 40 нА

Разность входных токов при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant 20$ нА
Ток потребления при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant 120$ мкА
Коэффициент усиления напряжения при $U_{п1} = 13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В, $R_н = 10 + 0{,}1$ кОм	$\geqslant 100 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_{п1} = =13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\geqslant 86$ дБ
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_{п1} = =13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В, $R_н \geqslant 2 \pm 0{,}02$ кОм	$\geqslant 10$ В/мкс
Частота единичного усиления	1 МГц
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения	100 дБ
Средний температурный дрейф напряжения смещения	15 мкВ/°С
Среднее время установления выходного напряжения с точностью 0,1 %:	
при $U_{вх} = U_{вых} = 5$ В	1,5 мкс
при $U_{вх} = U_{вых} = 10$ В	2,5 мкс
Средний температурный дрейф разности входных токов	0,15 нА/°С

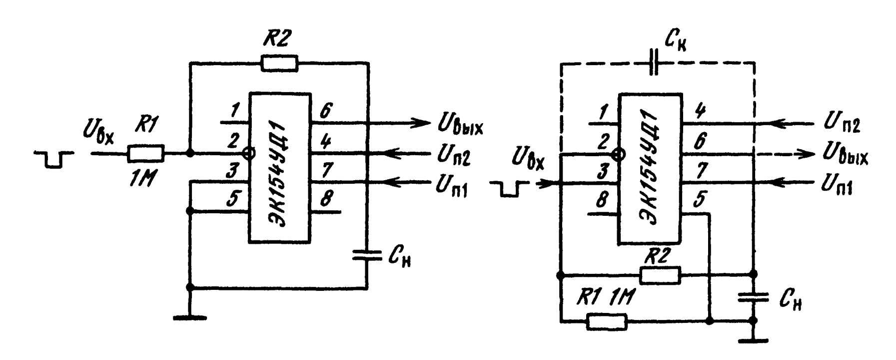
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:	
$U_{п1}$	13,5...16,5 В
$U_{п2}$	--13,5...—16,5 В
Синфазное входное напряжение	—11...+ 11 В
Предельное входное напряжение	—11...+11 В
Выходной ток	5 мА
Температура окружающей среды	—45...+ 85 °С

ЭК154УД1

Микросхема представляет собой микромощный операционный усилитель, изготавливаемый на экспорт. Содержит 85 интегральных элементов. Корпус типа 3101 (301.8-2). Масса не более 2,5 г.

Основная схема включения соответствует КБ154УД1-4.



Инвертирующее включение ИМС ЭК154УД1

Неинвертирующее включение ИМС ЭК154УД1

Общие рекомендации по применению

Температура пайки микросхемы 235 ±5 °С, расстояние от корпуса до места пайки 1,5 мм. При проведении монтажных операций допускается не более трех перепаек.

Порядок подачи на ИМС напряжений питания и входных сигналов следующий: $U_{п1}$, $U_{п2}$, $U_{вх}$; снимать напряжения необходимо в обратном порядке. Собственная резонансная частота микросхемы 4200 Гц.

Аварийный электрический режим: $U_{п1} = 22$ В, $U_{п2} = -22$ В.

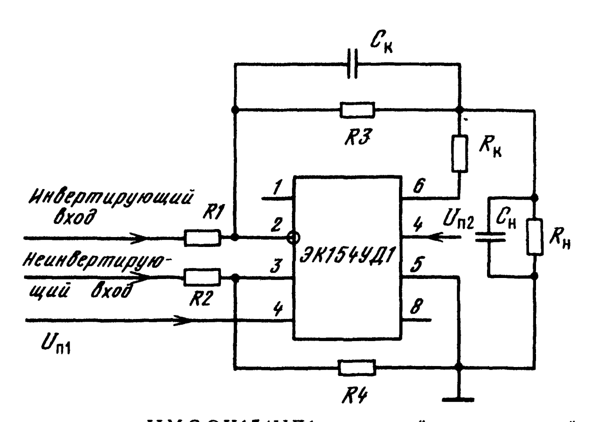


Схема включения ИМС ЭК154УД1 с внешней компенсацией

В схеме включения с внешней компенсацией емкость конденсатора $C_к$ подбирается исходя из емкости нагрузки:

$$C_к, \text{ пФ} = C_н, \text{ пФ}/R3, \text{ Ом} \cdot 500 \text{ Ом}; \; C_н = 150 \text{ пФ}; \; R1 = R2 \leqslant R3 = R4;$$

$R_к = 51$ Ом — сопротивление коррекции.

Необходимо, чтобы выполнялось условие

$$R_н R3 / (R_н + R3) \geqslant 2 \text{ кОм}.$$

Электрические параметры

Номинальное значение напряжения питания:

$U_{п1}$	15 В ±10 %
$U_{п2}$	−15 В ± 10 %
Напряжение смещения нуля при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 3 мВ
Максимальное выходное напряжение при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = − 15, $U_{вх}$ = 0,15 В, $R_н$=2±0,02 кОм	⩾ 12 В
Средний входной ток $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 20 нА
Разность входных токов при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩽ 10 нА
Ток потребления при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15 В	⩽ 120 мкА
Коэффициент усиления напряжения при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15, $R_н$=5±0,05 кОм	$\geqslant 200 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	⩾ 86 дБ
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_{п1}$ = =15 В, $U_{п2}$ = −15 В, $R_н$=2±0,02 кОм	⩾ 10 В/мкс
Частота единичного усиления	1 МГц
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения	100 дБ
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля	15 мкВ/°С
Средний температурный дрейф разности входных токов	0,15 нА/°С
Среднее время установления выходного напряжения с точностью 0,1 %:	
при $U_{вх}$ = U_{01} = 5 В	1,5 мкс
при $U_{вх}$ = U_{01} = 10 В	2,5 мкс
Температура окружающей среды	−10...+ 70 °С

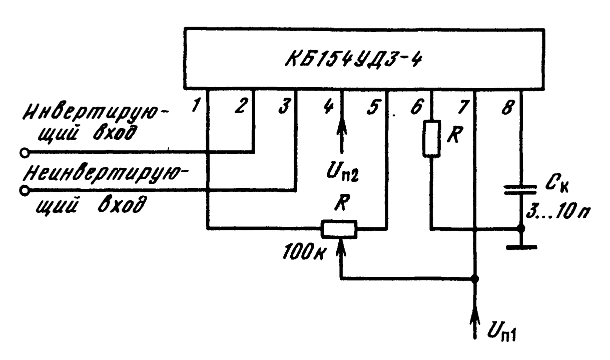
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:

$U_{п1}$	13,5...16,5 В
$U_{п2}$	−13,5...−16,5 В
Синфазное входное напряжение	± 11 В
Предельное входное напряжение	± 11 В
Выходное ток	⩽ 5 мА
Температура окружающей среды	−60...+ 85 °С

КБ154УД3-4

Микросхема представляет собой бескорпусной быстродействующий операционный усилитель. Предназначена для применения в гибридных интегральных микросхемах.



Типовая схема включения ИМС КБ154УД3-4

Электрические параметры

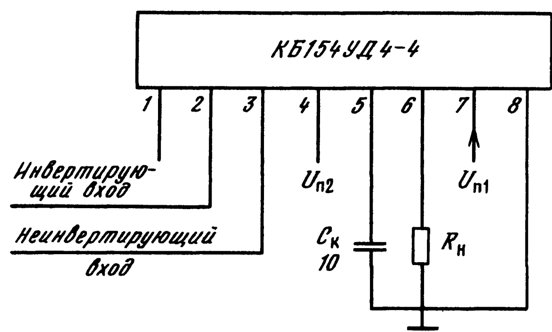
Напряжение смещения нуля при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = −16,5 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 9 мВ
Максимальное выходное напряжение при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = −13,5 В, $U_{вх}$ = 0,15 В, $R_н = 2 \pm 0{,}005$ кОм	$\geqslant$ 9,5 В
Средний входной ток при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = −16,5 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 300 нА
Разность входных токов при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = −16,5 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 50 нА
Ток потребления каждого источника при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = −16,5 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 7 мА
Диапазон выходного тока	$\leqslant$ 9 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = −13,5 В, $R_н = 2 \pm 0{,}02$ кОм	$\geqslant 7{,}5 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = −13,5 В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\geqslant$ 82 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения	76 дБ
Средний температурный дрейф напряжения смещения	50 мкВ/°С
Средний температурный дрейф разности входных токов	1 нА/°С
Частота единичного усиления	15 МГц
Скорость нарастания выходного напряжения	$\geqslant$ 60 В/мкс
Время установления выходного напряжения	$\leqslant$ 800 нс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:	
$U_{п1}$	13,5....16,5 В
$U_{п2}$	—13,5...—16,5 В
Синфазное входное напряжение	± 10 В
Предельное входное напряжение	± 10 В
Максимальный входной ток	≤ 5 мА
Температура окружающей среды	—45...+ 85 °С

КБ154УД4-4

Микросхема представляет собой бескорпусной быстродействующий операционный усилитель. Предназначена для применения в гибридных интегральных микросхемах.



Типовая схема включения ИМС КБ154УД4-4

Электрические параметры

Напряжение смещения нуля при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = —16,5 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 6 мВ
Максимальное выходное напряжение при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = —13,5 В, $U_{вх}$=0,15±0,002 мВ, $R_н$=5±0,05 кОм	≥ 10 В
Напряжение шума на выходе	15 мкВ
Средний входной ток при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = —16,5 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 1200 нА
Разность входных токов при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = —16,5 В, $R_н$≥10 кОм	≤ 300 нА
Ток потребления при $U_{п1}$ = 16,5 В, $U_{п2}$ = —16,5 В	≤ 7 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = —13,5 В, $R_н$=5±0,05 кОм	$\geqslant 8 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_{п1}$ = 13,5 В, $U_{п2}$ = —13,5 В	≥ 74 дБ

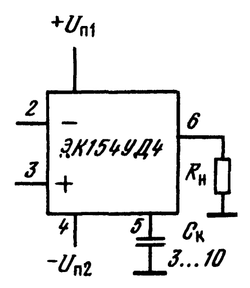
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения	86 дБ
Частота единичного усиления	20 мГц
Скорость нарастания выходного напряжения при коэффициенте передачи, равном 1	150 В/мкс
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля	10 мкВ/°С
Средний температурный дрейф разности входных токов	0,9 нА/°С
Время установления выходного напряжения	$\leqslant$ 600 нс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:	
$U_{п1}$	13,5...16,5 В
$U_{п2}$	−13,5...−16,5 В
Синфазное входное напряжение	± 10 В
Предельное входное напряжение	± 10 В
Максимальный выходной ток	$\leqslant$ 10 мА
Температура окружающей среды	−45...+ 85 °С

ЭК154УД4

Микросхема представляет собой быстродействующий операционный усилитель со скоростью нарастания выходного напряжения 500 В/мкс. Содержит 85 интегральных элементов. Предназначена для поставки на экспорт. Корпус типа 301.8-2. Масса не более 2,5 г.



Типовая схема включения ИМС ЭК154УД4

Общие рекомендации по применению

Микросхема пригодна для монтажа методом групповой пайки и паяльником при температуре не свыше 265 °С продолжительностью не более 4 с; допускается применение припоя LSn 60, LSn 63 (при пайке волной припоя) и флюса SW 31 или SW 32.

Микросхема выдерживает кратковременное (не более 10 с) короткое замыкание по выходу.

Не допускается попадание внешнего электрического потенциала на крышку корпуса (при включении микросхемы в качестве инвертирующего усилителя).

Аварийный электрический режим: $U_{п1}$ = 22 В, $U_{п2}$ = −22 В.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания.	± 15 В $\pm$ 10 %
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 5 мВ
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}15 \pm 0{,}002$ В, $R_н = 5 \pm 0{,}05$ кОм	$\geqslant$ 10 В
Средний входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 1000 нА
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 200 нА
Ток потребления при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\leqslant$ 6 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 5 \pm 0{,}05$ кОм	$\geqslant 10 \cdot 10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм	$\geqslant$ 80 дБ
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = 15$ В, $R_н = 2 \pm 0{,}02$ кОм	$\geqslant$ 500 В/мкс
при $K_{у,U} = 1$	250 В/мкс
Время установления входного напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 10$ В, $R_н = 2 \pm 0{,}02$ кОм	$\leqslant$ 600 нс
Частота единичного усиления	20 МГц
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля	86 дБ
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля	10 мкВ/°С
Средний температурный дрейф разности входных токов	0,9 нА/°С
Температура окружающей среды	−10...+ 70 °С

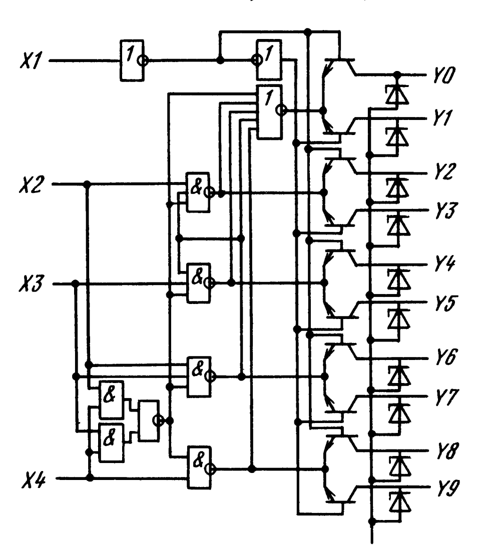
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение источника питания:	
$U_{п1}$	13,5...16,5 В
в предельном режиме	5...18 В
$U_{п2}$	−13,5...−16,5 В
в предельном режиме	— 5...— 18 В
Предельное входное напряжение	$\pm$ 10 В
Синфазное входное напряжение	$\pm$ 10 В
Максимальный выходной ток	$\leqslant$ 10 мА
Статический потенциал	200 В
Температура окружающей среды	−60...+ 85 °С

Серия К155

К155ИД1, КБ155ИД1-4, КМ155ИД1

Микросхемы представляют собой высоковольтные дешифраторы управления газоразрядными индикаторами. Предназначены для преобразования двоично-десятичного кода в десятичный. Содержат 83 интегральных элемента. Корпус К155ИД1 типа 238.16-1, КМ155ИД1 — типа 201.16-5; КБ155ИД1-4 — бескорпусная.



Функциональная схема ИМС КМ155ИД1, К155ИД1, КБ155ИД1-4

К155ИД1
КБ155ИД1-4
КМ155ИД1

DC

Входы (вывод — вес): 3 — 1; 6 — 2; 7 — 4; 4 — 8

Выходы (номер — вывод): 0 — 16; 1 — 15; 2 — 8; 3 — 9; 4 — 13; 5 — 14; 6 — 11; 7 — 10; 8 — 1; 9 — 2

Условное графическое обозначение ИМС К155ИД1, КМ155ИД1, КБ155ИД1-4

Назначение выводов: *01* — выход *V8*; *02* — выход *V9*; *03* — вход *X1*; *04* — вход *X4*; *05* — питание (+ $U_п$); *6* — вход *X2*; *7* — вход *X3*; *08* — выход *V2*; *09* — выход *V3*; *10* — выход *V7*, *11* — выход *V6*; *12* — общий (ОВ); *13* — выход *V4*; *14* — выход *V5*; *15*— выход *V1*; *16* — выход *V 0*.

Работа микросхем

Дешифратор состоит из логических ТТЛ-схем и десяти высоковольтных транзисторов.

На входы *X1* — *X4* поступают числа от 0 до 9 в двоичном коде; при этом открывается соответствующий выходной транзистор. Номер выбранного выхода соответствует десятичному эквиваленту входного кода. Коды, эквивалентные числам от 10 до 15, дешифраторами не отображаются на выходах.

Соответствие номеров активных выходов и входных кодов представлены в таблице истинности.

Таблица истинности

Входы

X4	X3	X2	X1	Выход*	X4	X3	X2	X1	Выход*
L	L	L	L	0	H	L	L	L	8
L	L	L	H	1	H	L	L	H	9
L	L	H	L	2	H	L	H	L	—
L	L	H	H	3	H	L	H	H	—
L	H	L	L	4	H	H	L	L	—
L	H	L	H	5	H	H	L	H	—
L	H	H	L	6	H	H	H	L	—
L	H	H	H	7	H	H	H	H	—

Примечания: *H* — высокий уровень; *L* — низкий уровень; * — остальные выходы закрыты; прочерк означает отсутствие информации на всех выходах.

Общие рекомендации по применению

При работе ИМС с газоразрядными индикаторами для исключения подсветки цифр необходимо, чтобы зажигание индикатора происходило при токе катода не менее 50 мкА, для чего напряжение на выходе дешифратора должно быть не более 55 В. Ограничение напряжения на закрытых выводах до 60 В и менее осуществляется путем подключения к выводам ИМС внешних резисторов, стабилитронов, диодных матриц с общим катодом с подпором от резистивного делителя напряжения.

При управлении работой газоразрядных индикаторов допускается эксплуатация ИМС с напряжением на закрытых выходах более 60 В (на пробойных участках вольт-амперных характеристик внутренних ограничительных стабилитронов). При этом режиме эксплуатации наработка ИМС составляет 500 ч.

Значения параметров выходное пробивное напряжение $U_{вых,пр}$ и выходной пробивной ток $I_{вых,пр}$ характеризуют внутренние ограничительные стабилитроны на выходе ИМС.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 5 В±5%

Выходное напряжение низкого уровня при $U_п$=4,75 В, $I_{вых}$ = 7 мА, $U^0_{вх}$ = 0,8 В, $U^1_{вх}$ = 2 В .... ≤2,5 В

Выходное пробивное напряжение при $U_п$=5,25 В, $I_{вых}$=0,5 мА, $U^0_{вх}$ = 0,8 В, $U^1_{вх}$ = 2 В .... ≥60 В

Прямое падение напряжения на антизвонном диоде при $U_п$=4,75 В .... ≥−1,5 В

Входной пробивной ток при $U_п$=5,25 В .... ≤1 мА

Входной ток низкого уровня при $U_п$=5,25 В, $U^0_{вх}$ = 0,4 В, $U^1_{вх}$=4,5 В:

по выводу *3* .... ≤−1,6 мА

по выводам *4, 6, 7* .... ≤−3,2 мА

Входной ток высокого уровня при $U_п$=5,25 В, $U^0_{вх}$=0 В, $U^1_{вх}$=2,4 В:

по выводу *3* .... ≤40 мкА

по выводам *4, 6, 7* .... ≤80 мкА

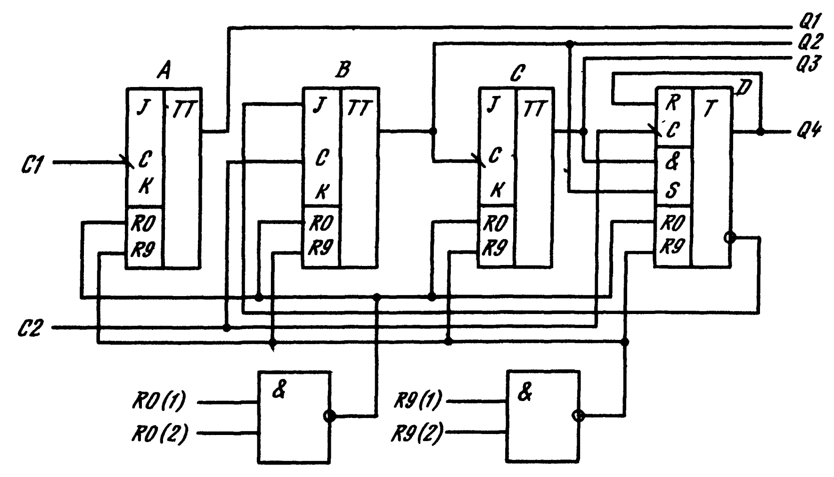
Ток потребления при $U_п$=5,25 В, $U^0_{вх}$=0 В	≤25 мА
Выходной ток высокого уровня при $U_п$=5,25 В	≤50 мкА
Выходной ток высокого уровня (при входной информации от 10 до 15)	≤15 мкА

Предельно допустимые режимы эксплуатации

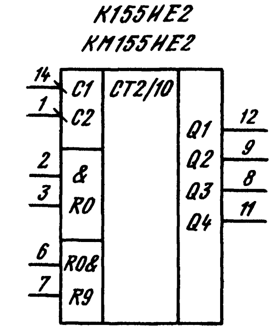
Напряжение на выходе закрытой ИМС	≤60 В
Время нарастания и время спада входного импульса	≤150 нс
Температура окружающей среды:	
КМ155ИД1	−45...+85° С
К155ИД1	−10...+70 °С

К155ИЕ2, КМ155ИЕ2

Микросхемы представляют собой двоично-десятичные четырехразрядные счетчики. Каждая ИМС состоит из четырех триггеров, внутренне соединенных для деления на 2 и 5. Может использоваться также в качестве делителя на 10. Корпус К155ИЕ2 типа 201.14-1, КМ155ИЕ2 — типа 201.14-8.



Функциональная схема ИМС К155ИЕ2, КМ155ИЕ2



Условное графическое обозначение ИМС К155ИЕ2, КМ155ИЕ2

Назначение выводов: *1* — вход счетный *C2*; *2* — вход установки *0 R0*(1); *3* — вход установки *0 R0*(2); *4, 13* — свободные; *5* — питание ($+U_п$); *6* — вход установки 9 *R9*(1); *7* — вход установки *9 R9*(2); *8* — выход третьего разряда *Q3*; *9* — выход второго разряда *Q2*; *10* — общий; *11* — выход четвертого разряда *Q4*; *12* — выход первого разряда *Q1; 14* — вход счетный *C1*.

Таблица истинности ИМС К155ИЕ2, КМ155ИЕ2

Счет	Выход				Счет	Выход			
	Q4	*Q3*	*Q2*	*Q1*		*Q4*	*Q3*	*Q2*	*Q1*
0	*L*	*L*	*L*	*L*	5	*L*	*H*	*L*	*H*
1	*L*	*L*	*L*	*H*	6	*L*	*H*	*H*	*L*
2	*L*	*L*	*H*	*L*	7	*L*	*H*	*H*	*H*
3	*L*	*L*	*H*	*H*	8	*H*	*L*	*L*	*L*
4	*L*	*H*	*L*	*L*	9	*H*	*L*	*L*	*H*

Примечание Выход *Q1* соединен со входом *C2*.

Электрические параметры

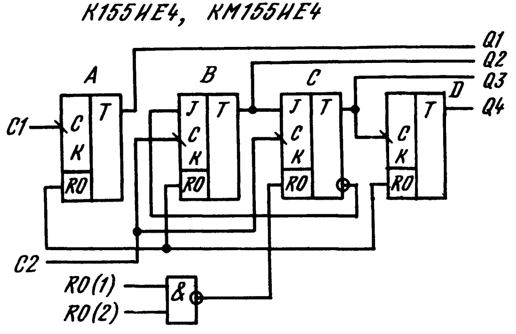
Номинальное напряжение питания .... 5 В±5%
Выходное напряжение низкого уровня при $U_п$=4,75 В .... ⩽0,4 В
Выходное напряжение высокого уровня при $U_п$=4,75 В . ⩾2,4 В
Напряжение на антизвонном диоде при $U_п$ = 4,75 *В* ..... ⩾−1,5 *В*
Входной ток низкого уровня по входам установки 0 и 9 при $U_п$=5,25 В, ... ⩽−1,6 мкА
Входной ток низкого уровня по счетному входу *C1* при $U_п$=5,25 В .... ⩽−3,2 мкА
Входной ток низкого уровня по счетному входу *C2* при $U_п$=5,25 В .... ⩽−6,4 мА
Входной ток высокого уровня по входам установки 0 и 9 при $U_п$=5,25 В .... ⩽−0,04 мА
Входной ток высокого уровня по счетному входу *C2* при $U_п$=5,25 В .... ⩽0,08 мА
Входной ток высокого уровня по счетному входу *C2* при $U_п$=5,25 В .... ⩽0,16 мА
Ток входного пробивного напряжения по входам установки 0 и 9 и счетным входам *C1* и *C2* .... ⩽1 мА
Ток короткого замыкания при $U_п$=5,25 В .... −18...−57 мА
Ток потребления при $U_п$ = 5,25 В .... ⩽53 мА
Время задержки распространения при включении по счетному входу *C1* при $U_п$=5 В .... ⩽100 нс
Время задержки распространения при выключении по счетному входу *C1* при $U_п$=5 В .... ⩽100 нс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

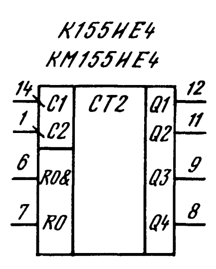
Напряжение питания .... ⩽6 В
Минимальное напряжение на входе .... −0,4 В
Максимальное напряжение на входе .... ⩽5,5 В
Минимальное напряжение на выходе .... −0,3 В
Максимальное напряжение на выходе закрытой ИМС .. 5,25 В
Температура окружающей среды .... −10...+70 °C

К155ИЕ4, КМ155ИЕ4

Микросхемы представляют собой счетчик-делитель на 12. Каждая ИМС состоит из четырех JK-триггеров, имеющих общую установку в 0. Для получения делителя на 12 выход *1* соединяют со входом *C2*, для получения делителя на 6 и 3 (выходы *03* и *04*) входные импульсы подают на вход *C2* (выводы *C1* и *C2* не соединяют). Корпус К155ИЕ4 типа 201.14-1, КМ155ИЕ4 — типа 201.14-8.



Функциональная схема ИМС К155ИЕ4, КМ155ИЕ4



Условное графическое обозначение ИМС К155ИЕ4, КМ155ИЕ4

Назначение выводов: *1* — вход счетный *C2; 2, 3, 13* — свободные; *5* — питание ($+U_п$); *6* — вход установки 0 *R0(1)*; *7* — вход установки 0 *R0(2)*; *8* — выход *Q4*; *9* — выход *Q3*; *10* — общий; *11* — выход *Q2*; *12* — выход *Q1*; *14* — вход счетный *C1*.

Таблица истинности ИМС К155ИЕ4, КМ155ИЕ4

Счет	Выход				Счет	Выход			
	Q4	Q3	Q2	Q1		Q4	Q3	Q2	Q1
0	L	L	L	L	6	H	L	L	L
1	L	L	L	H	7	H	L	L	H
2	L	L	H	L	8	H	L	H	L
3	L	L	H	H	9	H	L	H	H
4	L	H	L	L	10	H	H	L	L
5	L	H	L	H	11	H	H	L	H

Примечания. 1 Выход *Q1* соединить со входом *C2*.

2. Сброс всех выводов в низкий уровень осуществляется по входам *R0* при одновременной установке на них напряжения высокого уровня.

3. При счете на одном из входов установки *R0* (или на обоих входах) должно быть установлено напряжение низкого уровня.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	5 В±5%
Выходное напряжение низкого уровня при $U_п$=4,75 В ...	⩽0,4 В
Выходное напряжение высокого уровня при $U_п$=4,75 В ..	⩾2,4 В
Напряжение антизвонного диода при $U_п$=5,25 В	⩾−1,5 В
Входной ток низкого уровня при $U_п$=5,25 В	⩽−1,6 мА

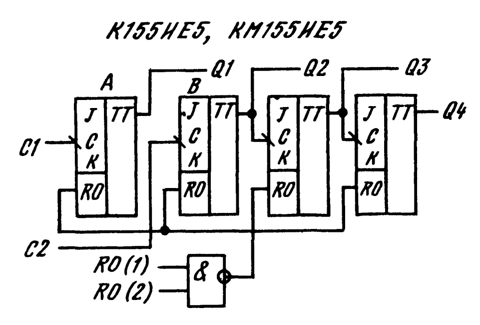
Входной ток низкого уровня по счетному входу *C1* при $U_п$=5,25 В	⩽−3,2 мА
Входной ток низкого уровня по счетному входу *C2* при $U_п$=5,25 В	⩽−6,4
Входной ток высокого уровня по входам установки в 0 при $U_п$=5,25 В	⩽0,04 мА
Входной ток высокого уровня по счетному входу *C1* при $U_п$=5,25 В	⩽0,08 мА
Входной ток высокого уровня по счетному входу *C2* при $U_п$=5,25 В	⩽0,16 мА
Ток входного пробивного напряжения по входам установки в 0, по счетным входам *C1* и *C2* при $U_п$=5,25 В	⩽1 мА
Ток короткого замыкания при $U_п$=5,25 В	−18...−57 мА
Ток потребления при $U_п$=5,2 В	⩽51 мА
Время задержки распространения при включении по счетному входу *C1* при $U_п$=5 В	⩽100 нс
Время задержки распространения при выключении по счетному входу *C1*	⩽100 нс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

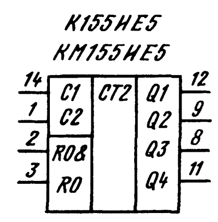
Напряжения питания	6 В
Минимальное напряжение на входе	−0,4 В
Максимальное напряжение на входе	⩽5,5 В
Минимальное напряжение на выходе	−0,3 В
Максимальное напряжение на выходе закрытой ИМС	⩽5,25 В
Температура окружающей среды	−10...+70 °С

К155ИЕ5, КМ155ИЕ5

Микросхемы представляют собой двоичный счетчик. Каждая ИМС состоит из четырех JK-триггеров, которые соединены соответствующим образом для образования счетчика-делителя на 2 и 8; Установочные входы обеспечивают прекращение счета и одновременно возвращают все триггеры в состояние низкого уровня (на входы *R0*(*1*) и *R0*(*2*) подается высокий уровень). Выход *Q1* не соединен с последующими триггерами. Если ИМС используется как четырехразрядный двоичный счетчик, то счетные импульсы подаются на вход *C1*, а если как трехразрядный — то на вход *C2*. Корпус К155ИЕ5 типа 201.14-1, КМ155ИЕ5 — типа 201.14-8.



Функциональная схема ИМС К155ИЕ5, КМ155ИЕ5



Условное графическое обозначение ИМС К155ИЕ5, КМ155ИЕ5

Назначение выводов: *1* — вход счетный *C2*; *2* — вход установки в 0 *R0*(*1*); *3* — вход установки в 0 *R0*(*2*); *4, 5, 7, 13* — свободные; *5* — питание (+$U_п$); *8* — выход *Q3*; *9* — выход *2*; *10* — общий; *11* — выход *Q4*; *12* — выход *Q1*; *14* — вход счетный *C1*.

Таблица истинности ИМС К155ИЕ5, КМ155ИЕ5

Счет	Выход				Счет	Выход			
	Q4	Q3	Q2	Q1		Q4	Q3	Q2	Q1
0	*L*	*L*	*L*	*L*	8	*H*	*L*	*L*	*L*
1	*L*	*L*	*L*	*H*	9	*H*	*L*	*L*	*H*
2	*L*	*L*	*H*	*L*	10	*H*	*L*	*H*	*L*
3	*L*	*L*	*H*	*H*	11	*H*	*L*	*H*	*H*
4	*L*	*H*	*L*	*L*	12	*H*	*H*	*L*	*L*
5	*L*	*H*	*L*	*H*	13	*H*	*H*	*L*	*H*
6	*L*	*H*	*H*	*L*	14	*H*	*H*	*H*	*L*
7	*L*	*H*	*H*	*H*	15	*H*	*H*	*H*	*H*

Примечание *L* — низкий уровень, *H* — высокий уровень

Электрические параметры

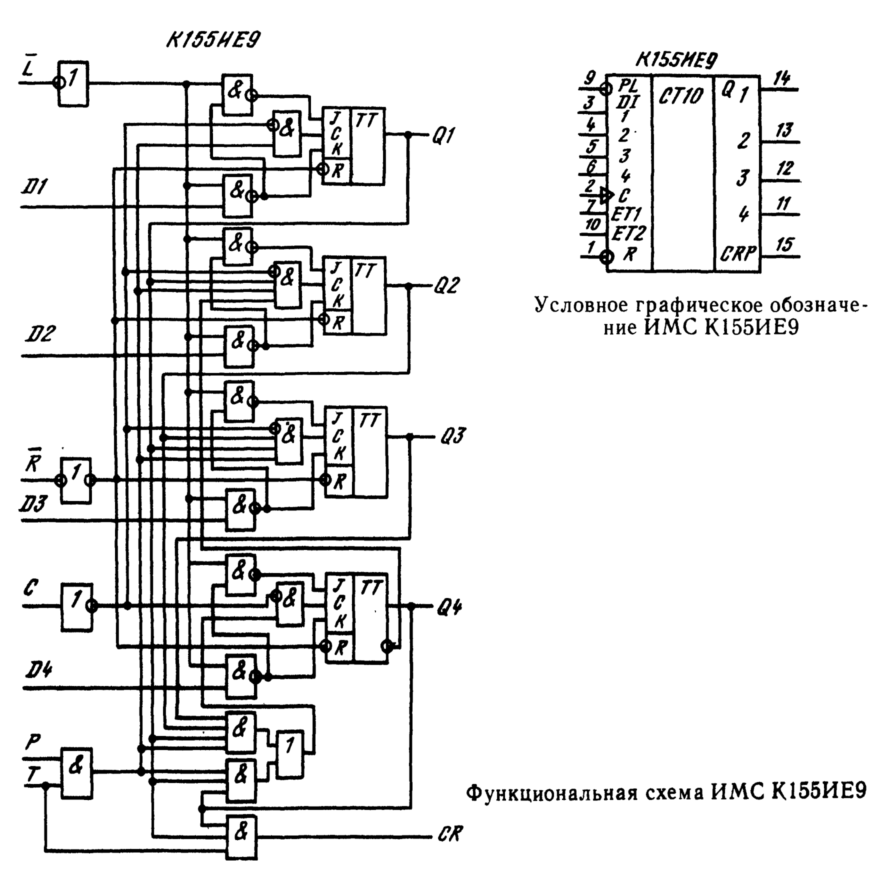
Номинальное напряжение питания .... 5 В±5%
Выходное напряжение низкого уровня при $U_п$=4,75 В ... ⩽0,4 В
Выходное напряжение высокого уровня при $U_п$=4,75 В .. ⩾2,4 В
Напряжение на антизвонном диоде при $U_п$=4,75 В ...... ⩾1,5 В
Входной ток низкого уровня по входам установки в 0 при $U_п$=5,25 В .... ⩽−1,6 мА
Входной ток низкого уровня по счетным входам *C1* и *C2* при $U_п$ =5,25 В .... ⩽−3,2 мА
Входной ток высокого уровня по входам установки в 0 при $U_п$=5,25 В .... ⩽−0,04 мА
Входной ток высокого уровня по счетным входам *C1* и *C2* при $U_п$=5,25 В .... ⩽0,08 мА
Ток входного пробивного напряжения по входам установки в 0 и счетным входам *C1* и *C2* при $U_п$=5,25 В .... ⩽1 мА
Ток короткого замыкания при $U_п$=5,25 В .... −18...−57 мА
Ток потребления при $U_п$=5,25 В .... ⩽53 мА
Время задержки распространения при включении по счетному входу *C1* при $U_п$=5 В .... ⩽135 нс
Время задержки распространения при выключении по счетному входу *C1* при $U_п$=5 В .... ⩽135 нс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжения питания .... 6 В
Минимальное напряжение на входе .... −0,4 В
Максимальное напряжение на входе .... ⩽5,5 В
Минимальное напряжение на выходе .... −0,3 В
Максимальное напряжение на выходе закрытой ИМС ... 5,25 В
Температура окружающей среды:
К155ИЕ5 .... −10...+70 °С
КМ155ИЕ5 .... −45...+85 °С

К155ИЕ9

Микросхема представляет собой синхронный десятичный четырехразрядный счетчик. В ИМС имеется возможность синхронной установки в произвольное состояние от 0 до 9. У счетчика имеется асинхронный сброс и дешифрирующий счетный выход. В качестве запоминающего элемента используется *JK*-триггер с внутренней задержкой. Счетчик устанавливается в исходное состояние при наличии на контрольном входе $\bar{L}$ низкого уровня; при этом разрешена подача сигналов на входы *J*- и *K*-триггеров через входы предварительной установки *D1*— *D4*. Счет происходит при наличии на входах *P*, *T* и $\bar{L}$ высокого уровня. ИМС устанавливается в нулевое состояние подачей на вход $\bar{R}$ напряжения низкого уровня. Емкость между выводами *11*, *12*, *13*, *14*, *15*, *16* и шиной «корпус» равна 100 000 пФ. Корпус типа 238.16-1.



Условное графическое обозначение ИМС К155ИЕ9

Функциональная схема ИМС К155ИЕ9

Назначение выводов: *1* — вход установки нуля $\bar{R}$; *2* — вход синхронизации; *3* — информационный вход *D1*; *4* — информационный вход *D2*; *5* — информационный вход *D3*; *6* — информационный вход *D4*; *7* — вход разрешения счета *CEP*; *8* — общий (0*V*); *9* — вход загрузки *PL*; *10* — вход разрешения счета *CET*; *11* — выход *Q4*; *12* — выход *Q3*; *13* — выход *Q2*; *14* — выход *Q1*; *15* — выход переноса *P*; *16* — питание (+$U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	5 В±5%
Выходное напряжение низкого уровня при $U_п$=4,7 В, $I_{вых}$=16 мА, $U^1_{вх}$=2 В, $U^0_{вх}$=0,8 В	⩽0,4 В
Выходное напряжение высокого уровня при $U_п$=4,75 В, $I_{вых}$=−0,8 мА, $U^1_{вх}$=2 В, $U^0_{вх}$=0,8 В	⩾2,4 В
Прямое напряжение на антизвонном диоде при $U_п$=4,75 В	⩾-1,5 В
Входной ток низкого уровня при $U_п$=5,25 В, $U^1_{вх}$=4,5 В, $U^0_{вх}$=0,4 В:	
по входам *2* и *10*	⩽|−3,2| мА
по остальным входам	⩽|−1,6| мА
Входной ток высокого уровня $U_п$=5,25 В, $U^1_{вх1}$=2,4 В, $U^1_{вх2}$=4,5 В:	
по входам *2* и *10*	⩽80 мкА
по остальным входам	⩽40 мкА
Ток потребления при низком уровне выходного напряжения при $U_п$=5,25 В, $U^1_{вх}$=4,5 В, $U^0_{вх}$=0 В	⩽101 мА
Ток потребления при высоком уровне выходного напряжения при $U_п$=5,25 В, $U^1_{вх}$=4,5 В	⩽94 мА
Ток короткого замыкания при $U_п$ = 5,25 В	−18...−57 мА
Время задержки распространения при включении при $U_п$=5 В±5%, $U^1_{вх}$=3 В, $U^0_{вх}$=0 В, $C_н$=15 пФ±15%:	
вход *2* — выходы *11*, *12*, *13*, *14* в режиме «счет»	⩽23 нс
вход *2* — выходы *11*, *12*, *13*, *14* в режиме «запись»	⩽29 нс
вход *2* — выход *15*	⩽35 нс
вход *10* — выход *15*	⩽16 нс
вход *1* — выходы *11*, *12*, *13*, *14*	⩽38 нс
Время задержки распространения при выключении при $U_п$=5 В±5%, $U^1_{вх}$=3 В, $U^0_{вх}$=0 В, $C_н$=15 пФ±15%:	
вход *2* — выходы *11*, *12*, *13*, *14* в режиме «счет»	⩽20 нс
вход *2* — выходы *11*, *12*, *13*, *14* в режиме «запись»	⩽25 нс
вход *2* — выход *15*	⩽35 нс
вход *10* — выход *15*	⩽16 нс

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	6 В
Минимальное напряжение на входе	−0,4 В
Максимальное напряжение на входе	⩽5,5 В
Минимальное напряжение на выходе	−0,3 В
Максимальное напряжение на выходе закрытой ИМС	⩽5,25 В
Температура окружающей среды	−10...+70 °С

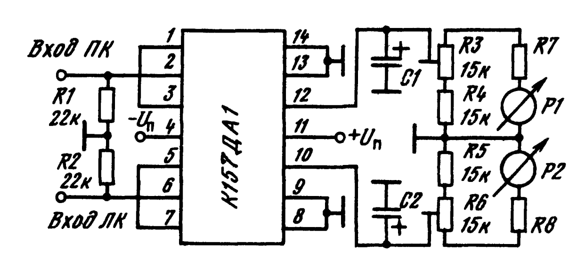
Серия К157

Микросхемы серии К157 предназначены для применения в стереофонической аппаратуре магнитной записи и воспроизведения звука со сквозным или универсальным каналом, в трактах амплитудной модуляции радиоприемных и других устройств.

К157ДА1

Микросхема представляет собой двухканальный двухполупериодный амплитудный детектор для управления приборами индикации средних уровней записываемых сигналов в стереофонических магнитофонах. Каждый канал содержит буферный усилитель с коэффициентом усиления по напряжению 7...10, преобразователь двухполярного сигнала в однополярный и стабилизатор рабочих режимов. Выходные напряжения каждого канала имеют положительную полярность и соответствуют средневыпрямленным значениям входных сигналов в диапазоне свыше 50 дБ. Содержит 62 интегральных элемента.

Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г.



Типовая схема включения индикаторов уровня записи для стереофонического магнитофона с двухполярным питанием на ИМС К157ДА1

Назначение выводов: *1* — обратная связь 1-го канала; *2* — вход буферного усилителя 1-го канала; *3* — вход сигнала обратной связи 1-го канала; *4* — питание ($-U_п$); *5* — вход сигнала обратной связи 2-го канала; *6* — вход буферного усилителя 2-го канала; *7* — обратная связь 2-го канала; *8* — выход делителя обратной связи 2-го канала; *9* — вывод детектора 2-го канала; *10* — выход 2-го канала; *11* — питание ($+U_п$); *12* — выход 1-го канала; *13* — вывод детектора 1-го канала; *14* — выход делителя обратной связи 1-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15±10%
Выходное напряжение при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=\pm1{,}5$ В	⩾9 В
Выходное напряжение покоя при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=0$	⩽50 мВ
Ток потребления при $U_п=\pm15$ В (при отсутствии сигнала по двум каналам)	⩽1,5 мА
Ток потребления по выводам *2*, *3*, *5* и *6*	⩽0,2 мкА
Выходной ток каждого канала при $U_п=\pm15$ В	2,5...6 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm(3...15)$ В, $U_{вх}=\pm0{,}1$ В, $U_{вых}=0{,}7...1$ В	7...10
Верхняя граничная частота при $U_п=\pm15$ В, $U_{вых}=4{,}5...10$ В, $U_{вх}=1$ В	⩾0,1 МГц

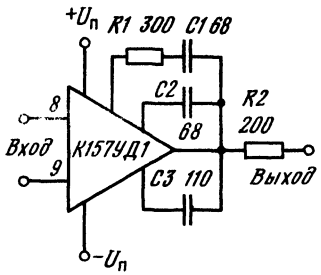
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(3...18) В
Максимально допустимая рассеиваемая мощность	⩽0,5 Вт
Температура окружающей среды	—25...70 °С

К157УД1

Микросхема представляет собой операционный усилитель средней мощности с выходным током до 0,3 А без внутренней коррекции. Имеет ограничители пиковых значений выходного тока, предотвращающие выход усилителя из строя при переходных процессах или кратковременных коротких замыканиях на выходе. Может применяться также в предварительных усилителях мощности, усилителях стереотелефонов с рабочей частотой до 100 кГц и в исполнительных устройствах. Содержит 44 интегральных элемента.

Корпус типа 201.9-1. Масса не более 1,5 г.



Типовая схема включения ИМС К157УД1

Назначение выводов: *1*, *4*, *5* — коррекция; *2* — питание ($-U_п$); *3* — подложка для теплоотвода; *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$); *8* — инвертирующий вход; *9* — неинвертирующий вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15 В
Выходное напряжение при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм	±12 В
Напряжение смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм	⩽±5 мВ
Входной ток при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм	⩽500 нА
Разность входных токов при $U_п$=±15 В, $R_н$ = 0,2 кОм	±150 нА
Ток потребления при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм	⩽9 мА
Ток короткого замыкания при $U_п$=±5 В, $R_н$=0	400...1000 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=±15 В, f=0...50 Гц, $R_н$=0,2 кОм	⩾$50\cdot10^3$
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм	⩾70 дБ
Температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм, T=—25...70 °С	⩽±50 мкВ/°С
Температурный дрейф разности входных токов при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм, T=—25...+70 °С	⩽±10 нА/°С
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п$==±15 В, $R_н$=0,2 кОм	⩾0,5 В/мкс
Частота единичного усиления при $U_п$=±15 В, $R_н$=0,2 кОм	⩾0,5 МГц

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(3...20) В
Входные синфазные напряжения	⩽±20 В
Выходной ток	⩽300 мА

Рассеиваемая мощность[1]:	
без внешнего теплоотвода	$\leqslant$0,5 Вт
с внешним теплоотводом	$\leqslant$1 Вт
Температура окружающей среды	-25...+70°С

---

[1]При $T>25$ ° С рассеиваемая мощность рассчитывается по формулам:
$P_{рас}$, Вт=(125 °С—T)/200 °С/Вт — без теплоотвода;
$P_{рас}$, Вт=(125 °С—T)/250°С/Вт+(125 °С—$T_к$)/150 °С/Вт — с теплоотводом.

К157УД2, КБ157УД2-4

Микросхемы представляют собой малошумящие двухканальные операционные усилители средней точности. Имеют защиту от коротких замыканий на выходе. Содержат 53 интегральных элемента. Корпус К157УД2 типа 201.14-1, масса не более 1,22 , КБ157УД2-4 — бескорпусная.

Условное графическое обозначение ИМС К157УД2

Назначение выводов К157УД2: *1* — коррекция 1-го канала; *2* — вход неинвертирующий 1-го канала (+); *3* — вход инвертирующий 1-го канала (—); *4* — питание ($-U_п$); *5* — вход инвертирующий 2-го канала; *6* — вход неинвертирующий 2-го канала; *7*— коррекция 2-го канала; *8* — коррекция 2-го канала; *9* — вход 2-го канала; *11* — питание ($+U_п$); *13* — выход 1-го канала; *14* — коррекция 2-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	$\pm$15 В
Максимальное выходное напряжение при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=\pm(25...200$ Вм)	$\geqslant\pm13$ В
Напряжение смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $U_{вых}\leqslant\|1,2\|$ В	$\leqslant\pm5$ мВ
Входной ток при $U_п=\pm15$ В, $U_{вых}\leqslant\|2,2\|$ В	$\leqslant$500 нА
Разность входных токов при $U_п=\pm15$ В, $U_{вых}\leqslant\|2,2\|$ В ..	$\leqslant$150 нА
Ток потребления при $U_п=\pm15$ В	$\leqslant$7 мА
Ток короткого замыкания при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=\pm(20...180)$ мВ	$\leqslant$45 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm15$ В:	
$U_{вых}=\pm(10\pm0,5)$ В, f=0...50 Гц	$\geqslant50\cdot10^3$
$U_{вых}=(7\pm0,5)$ В(эф.), f=20 кГц	$\geqslant$300

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 1$ В (эф.), $f \leqslant 50$ Гц	$\geqslant 70$ дБ
Коэффициент взаимного проникания сигналов из канала в канал при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вых} = 7$ В (эф.), $f = 1$ кГц	$\leqslant -80$ дБ
Средний температурный дрейф смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $T = -25...+70$ °C	$\leqslant \pm 50$ мкВ°С
Средний температурный дрейф разности входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $T = -25...+70$ °C	$\leqslant \pm 5$ нА/°С
Частота единичного усиления при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 9...10$ мВ, $U_{вых} = 9...10$ мВ (эф.)	$\geqslant 1$ МГц
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вых} = \pm(10...11)$ В, $f = 5...10$ кГц	$\geqslant 0,5$ В/мкс

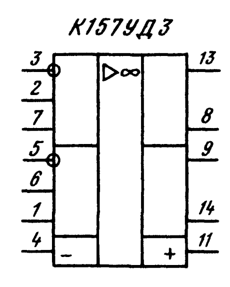
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	$\pm(3...18)$ В
в предельном режиме	± 20 В
Напряжение на входах относительно общего вывода схемы включения	$\leqslant 8,5$ В
Рассеиваемая мощность[1] для обоих каналов	$\leqslant 500$ мВт
Сопротивление нагрузки	$\geqslant 2$ кОм
Температура окружающей среды	$-25...+70$ ° С

[1] При $T > 25$ ° С рассеиваемая мощность рассчитывается по формуле $P_{рас}$, мВт$=(125-T)/0,22$ °С/мВт.

К157УД3

Микросхема представляет собой двухканальный малошумящий операционный усилитель средней точности без внутренней частотной коррекции. Применяется в стереофонической и студийной аппаратуре записи и воспроизведения звука. Содержит 53 интегральных элемента. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г.



Условное графическое обозначение ИМС К157УД3

Назначение выводов: *1, 14* — коррекция 1-го канала; *2* — вход неинвертирующий 1-го канала; *3* — вход инвертирующий 1-го канала; *4* — напряжение питания ($-U_п$); *5* — вход инвертирующий 2-го канала, *6* — вход неинвертирующий 2-го канала; *7, 8* — коррекция 2-го канала; *9* — выход 2-го канала; *10, 12* — свободные; *11* — питание ($+U_п$); *13* — выход 1-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	$\pm 15 \pm 10\%$
Максимальное выходное напряжение при $U_п=\pm 15$ В, $f=0$, $U_{3(5)}=\pm(25...200)$ мВ	$\geqslant \pm 13$ В
Напряжение смещения нуля при $U_п=\pm 15$ В, $U_{вых} \leqslant 1,2$ В, $f=0$	$\leqslant \pm 5$ мВ
Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п=\pm 15$ В, $f=20$ Гц...20 кГц	$\leqslant 2$ мкВ
Входной ток при $U_п=\pm 15$ В, $U_{вых} \leqslant 2,2$ В, $f=0$	$\leqslant 500$ нА
Разность входных токов при $U_п=\pm 15$ В, $U_{вых} \leqslant 2,2$ В, $f=0$	$\leqslant 150$ нА
Ток потребления при $U_п=\pm 15$ В, $f=0$	$\leqslant 7$ мА
Ток короткого замыкания при $U_п=\pm 15$ В, $U_{3(5)}=120...180$ мВ	$\leqslant 45$ мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm 15$ В:	
$U_{вых}=\pm(10 \pm 0,5)$ В, $f=0$	$\geqslant 50 \cdot 10^3$
$U_{вых}=\pm(7 \pm 0,5)$ В (эф.), $f=20$ кГц	300...800
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п=\pm 15$ В, $U_{2(6)}=1$ В, $U_{3(5)}=-1$ В	$\geqslant 70$ дБ
Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п=\pm 15$ В	$\leqslant \pm 50$ мкВ/°С
Средний температурный дрейф разности входных токов при $U_п=\pm 15$ В	$\leqslant \pm 5$ нА/°С
Коэффициент разделения каналов[1] при $U_п=\pm 15$ В, $U_{вых}=7$ В (эф.), $f=1$ кГц	$\leqslant -80$ дБ
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п=\pm 15$ В, $U_{вых}=\pm(10...11)$ В, $f=5...10$ кГц	$\geqslant 0,5$ В/мкс
Частота единичного усиления при $U_п=\pm 15$ В, $U_{3(5)}=9...10$ мВ, $U_{вых}=9...10$ мВ (эф.)	$\geqslant 1$ МГц

---

[1] Коэффициент разделения каналов — это выраженное в децибелах отношение выходного напряжения канала, на вход которого сигнал не подается, к выходному напряжению соседнего канала, на вход которого сигнал подается. Напряжения на входы ИМС подают после установления рабочего режима напряжений питания.

Предельио допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	±(3...18) В
Синфазное входное напряжение[1]	⩽±8,5 В
Сопротивление нагрузки	⩾2 кОм
Температура окружающей среды	−25...+70 °С

---

[1] В диапазоне $U_п = \pm(3...8,5)$ В напряжение на входе не должно превышать напряжения питания, в диапазоне $U_п = \pm(8,5...18)$ В напряжение на входе не должно превышать ±8,5 В.

К157УЛ1А, К157УЛ1Б

ИМС К157УЛ1(А, Б) представляют собой двухканальные малошумящие усилители воспроизведения для стереофонических магнитофонов. Содержат 52 интегральных элемента. В состав ИМС входят: входной каскад, промежуточные каскады основного усиления, выходные каскады, стабилизаторы режима работы. Корпус типа 201.14-1, масса не более 1,5 г.

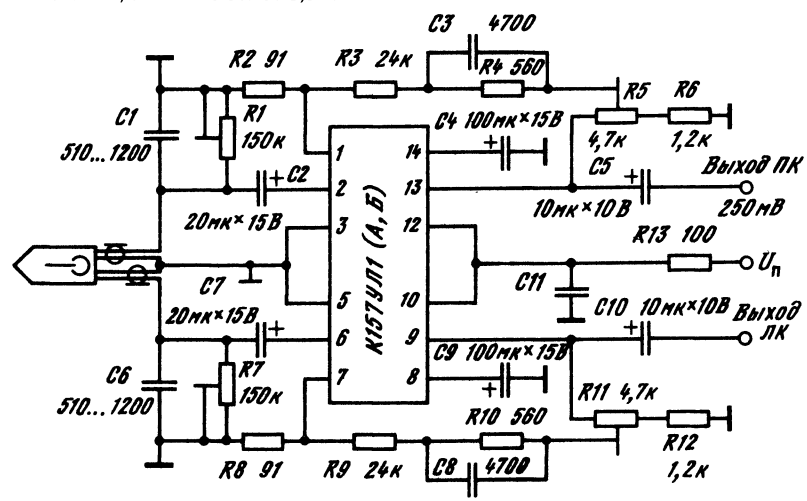


Схема усилителя воспроизведения кассетного стереофонического магнитофона на ИМС К157УЛ1 (А, Б)

Назначение выводов: *1* — обратная связь 1-го канала; *2* — вход 1-го канала; *3* — общий вывод 1-го канала; *5* — общий вывод 2-го канала; *6* — вход 2-го канала; *7* — обратная связь 2-го канала; *8* — емкость фильтра 2-го канала; *9* — выход 2-го канала; *10* — питание 2-го канала (+$U_п$); *12* — питание 1-го канала (+$U_п$); *13* — выход 1-го канала; *14* — емкость фильтра 1-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	9 В±10%
Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п$=9 В, $R_г$=10 Ом, Δf=20 Гц...20 кГц·	
К157УЛ1А	⩽0,3 мкВ
К157УЛ1Б	⩽0,6 мкВ

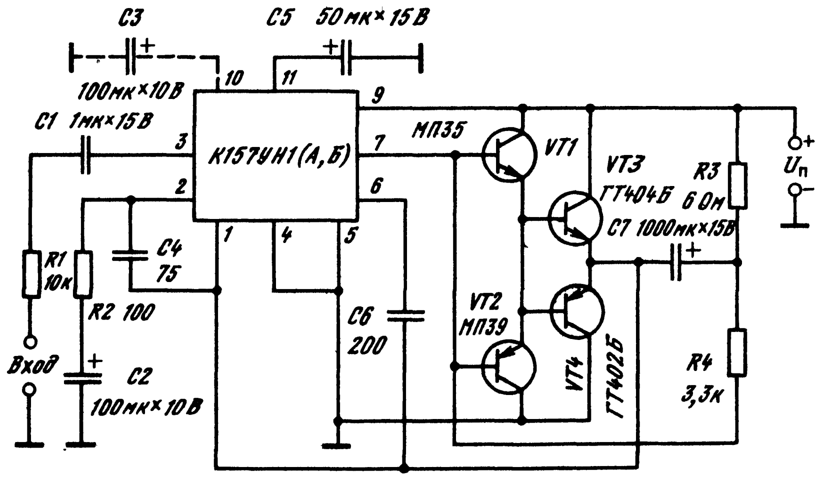
Ток потребления при $U_п$=9 В	2,5...5,5 мА
Приведенный ко входу шумовой ток при $U_п$=9 В, $R_г$=10 Ом:	
К157УЛ1А	⩽120 пА
К157УЛ1Б	⩽140 пА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=9 В, $U_{вх}$=0,1 мВ, Δ f=20 Гц...20 кГц	$(8...13)\cdot10^3$
Коэффициент ослабления сигналов соседнего канала при $U_п$=9 В, $U_{вых}$=1 В, f=400 Гц	⩾70 дБ
Коэффициент гармоник при $U_п$=9 В, $U_{вых}$=1 В, f=400 Гц	⩽0,2%
Входное сопротивление при $U_п$=9 В	⩾60 кОм
Выходное сопротивление при $U_п$=9 В	⩽300 Ом
Спектральная плотность напряжения шумов при $U_п$=9 В, Δ f=10...100 Гц:	
К157УЛ1А	⩽4 $нВ/\sqrt{Гц}$
К157УЛ1Б	⩽5...7 $нВ/\sqrt{Гц}$

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	8,1...20 В
Выходной ток	⩽5 мА
Входной ток	⩽1 мА
Рассеиваемая мощность	⩽250 мВт
Температура окружающей среды	−25...+70 °С

К157УН1А, К157УН1Б

Микросхемы представляют собой трехкаскадные предварительные усилители низкой частоты. Предназначены для применения в радиоприемниках. Содержат 23 интегральных элемента. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г.



Типовая схема включения ИМС К157УН1 (А, Б)

Назначение выводов: *1* — обратная связь; *2* — регулировка усиления; *3* — вход; *4* — общий; *5* — смещение; *6* — коррекция; *7* — выход; *9* — питание ($+U_п$); *10* — коррекция; *11* — смещение.

Общие рекомендации по применению

При создании УНЧ входные и выходные цепи должны быть экранированы от воздействия электрических и магнитных полей и разнесены между собой. Входной сигнал должен подаваться на выводы *3* и *4*, как показано на типовой схеме включения.

Чувствительность и входное сопротивление определяются сопротивлением резистора *R1*; значительное его снижение приводит к уменьшению глубины отрицательной обратной связи и увеличению влияния выходного сопротивления источника сигнала на устойчивость усилителя.

Для уменьшения нелинейных искажений не рекомендуется подсоединять "земляные" проводники входа и выхода к одной точке. Наличие конденсатора *C3*, улучшающего шумовые характеристики усилителя, необязательно в усилителях среднего качества, однако значительное увеличение его емкости нежелательно из-за возможного возбуждения усилителя.

При уменьшении сопротивления резистора *R2* возрастает уровень нелинейных искажений; при его увеличении уменьшаются усиление и нелинейное искажение из-за увеличения глубины отрицательной обратной связи и возможно возбуждение усилителя.

Частотная характеристика в области низких частот определяется постоянными времени цепочек *R1C1*, *R2C2* и $R_нC7$. Коллекторы транзисторов *VT1...VT4*, вывод нагрузки и выводы источника питания должны быть подключены непосредственно к выводам конденсатора *C7*. Сопротивление резистора *R4* определяется из выражения

$$R4 = h_{21э1} h_{21э3} R_н,$$

где $h_{21э1}$ и $h_{21э3}$ — минимальные значения коэффициента усиления транзисторов *VT1* и *VT3* при максимальном токе эмиттера; $R_н$ — сопротивление нагрузки.

Для повышения устойчивости усилителя рекомендуется подключать к выводу *10* конденсатор емкостью 100 мкФ.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:	
К157УН1А	9 В±10%
К157УН1Б	12 В±10%
Номинальное выходное напряжение при $R_н$=6,5 Ом:	
К157УН1А при $U_п$=9 В	1,8 В
К157УН1Б при $U_п$=12 В	3 В
Чувствительность:	
К157УН1А при $U_п$=9 В, $U_{вых}$=1,8 В, $R_н$=6,49 Ом, f=1 кГц	15..31 мВ
К157УН1Б при $U_п$=12 В, $U_{вых}$=3 В, $R_н$=6,49 Ом, f=1 кГц	25...50 мВ
Ток потребления:	
К157УН1А при $U_п$=9 В	≤5 мА
К157УН1Б при $U_п$=12 В	≤6 мА

Коэффициент гармоник:

К157УН1А при $U_п$=9 В, $U_{вых}$=1,8 В, f=1 кГц, $R_н$=6,49 Ом ... 0,3%

К157УН1Б при $U_п$=12 В, $U_{вых}$=3 В, f=1 кГц ... ≤1%

Полоса пропускания при неравномерности 6 дБ ... 50...15·10³ Гц

Коэффициент неравномерности АЧХ при номинальном значении $U_п$, f=50 Гц...15 кГц, $R_н$=6,49 Ом, $U_{вх}$=2 мВ ... ≤6 дБ

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания:

К157УН1А ... ≤10 В

в предельном режиме ... 5,6...12 В

К157УН1Б ... 13,2 В

в предельном режиме ... 8...15 В

Напряжение на выводах *1* и *7*:

К157УН1А ... ≤10 В

К157УН1Б ... ≤15 В

Ток на выводе 7 ... ≤15 мА

Рассеиваемая мощность на выводе 7 ... ≤ 30 мВт

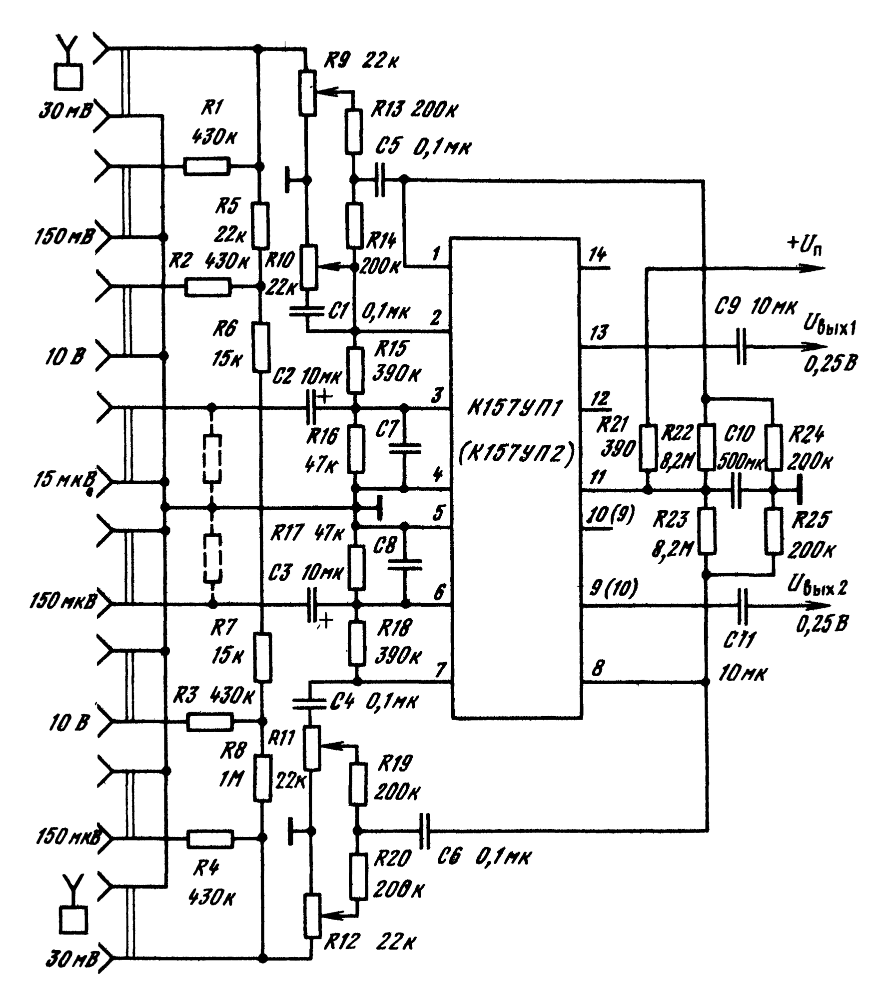
Температура окружающей среды ... −25...+70 °С

К157УП1А, К157УП1Б, КБ157УП1Б-4, К157УП2А, К157УП2Б, КБ157УП2Б-4

Микросхемы представляют собой двухканальные микрофонные усилители с двухканальными предварительными усилителями записи. Обеспечивают усиление сигналов от 160 мкВ и 10 мВ, подводимых соответственно к микрофонному входу и входу предварительного усилителя записи, до стандартного уровня линейного выхода микрофона, равного 250 мВ; высокая перегрузочная способность (по микрофонному входу более 36 дБ и входу предварительного усилителя записи 16 дБ) позволяет использовать ИМС в низкочастотных трактах с автоматической регулировкой усиления (АРУ). Отличие ИМС К157УП1 от К157УП2 состоит в том, что первая требует применения регулирующих элементов АРУ с положительным управляемым напряжением, а вторая — с отрицательным; ИМС отличаются между собой также разводкой выводов. Содержат 63 интегральных элемента.

Корпус К157УП1(А, Б) и К157УП2(А, Б) типа 204.14-1, масса не более 1,5 г, КБ157УП1Б-4 и КБ157УП2Б-4 — бескорпусные.

8 Зак 7



Типовая схема включения ИМС К157УП1 (А, Б) и К157УП2 (А, Б). В скобках указана нумерация выводов К157УП2 (А, Б)

Назначение выводов: *1* — вход предварительного усилителя записи 1-го канала; *2* — выход микрофонного усилителя 1-го канала; *3* — вход микрофонного усилителя 1-го канала; *4* — общий вывод 1-го канала; *5* — общий вывод 2-го канала; *6* — вход микрофонного усилителя 2-го канала, *7* — выход микрофонного усилителя 2-го канала; *8* — вход предварительного усилителя записи 2-го канала; *9* — выход предварительного усилителя записи 2-го канала; *10* — выход для АРУ 2-го канала; *11* — питание (+$U_п$); *12* — выход для АРУ 1-го канала; *13* — выход предварительного усилителя записи 1-го канала.

Назначение выводов К157УП2 отличается от К157УП1 только для четырех выводов; *9* — выход для АРУ 2-го канала; *10* — выход предварительного усилителя записи 2-го канала; *13* — выход предварительного усилителя записи 1-го канала; *14*— выход для АРУ 1-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	12 В
Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п$=13,2 В, Δf=20 Гц...20 кГц:	
$R_г$=200 Ом:	
К157УП1А, К157УП2А	≤0,6 мкВ
К157УП1Б, К157УП2Б	≤1 мкВ
$R_г$ =16 кОм:	
К157УП1А, К157УП2А	≤3,2 мкВ
К157УП1А, К157УП2Б	≤5,2 мкВ
Ток потребления при $U_п$=12 В	5...9,5 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=12 В, $U_{3(6)}$=6 мВ, $U_{2(7)}$=540...1080 мВ, f =1 кГц	100...165
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=12 В, $U_{1(8)}$=60 мВ, $U_{13(9),13(10)}$ =1080...1840 м В, f =1 кГц	19,5...28
Коэффициент гармоник при $U_п$ =12 В, $U_{2(7)}$=800 мВ, f=1 кГц:	
157УП1А, К157УП2А	≤0,2%
К157УП1Б, К157УП2Б	≤0,3%
Коэффициент гармоник при $U_п$ =12 В, $U_{13(9),13(10)}$=1600 мВ, f=1 кГц:	
К157УП1А, К157УП2А	≤0,2%
К157УП1Б, К157УП2Б	≤0,3%
Коэффициент взаимного проникновения сигнала из канала в канал при $U_п$ =12 В, $U_{13(9),13(10)}$=1000...1700 мВ, f=1 кГц:	≤−70 дБ
Верхняя граничная частота полосы пропускания при $U_п$=12 В, $U_{1(8)}$=60 мВ, $U_{13(9),13(10)}$=1080...1700 мВ	≥50 кГц
Входное сопротивление:	
при $U_п$=12 В, $U_{вых1}$≤1000 мВ, f=1 кГц	1,6...2,4 кОм
при $U_п$ =12 В, $U_{вых2}$≤1000 мВ, f=1 кГц	160...240 кОм
Выходное сопротивление:	
при $U_п$=12 В, $U_{вх1}$=6 мВ, $U_{вых1}$=540...1080 мВ, f=1 кГц	≤5 кОм
при $U_п$=12 В, $U_{вх2}$=15 мВ, $U_{вых2}$ =270...460 мВ, f=1 кГц	≤1 кОм
Температура окружающей среды	−25...+70 °С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

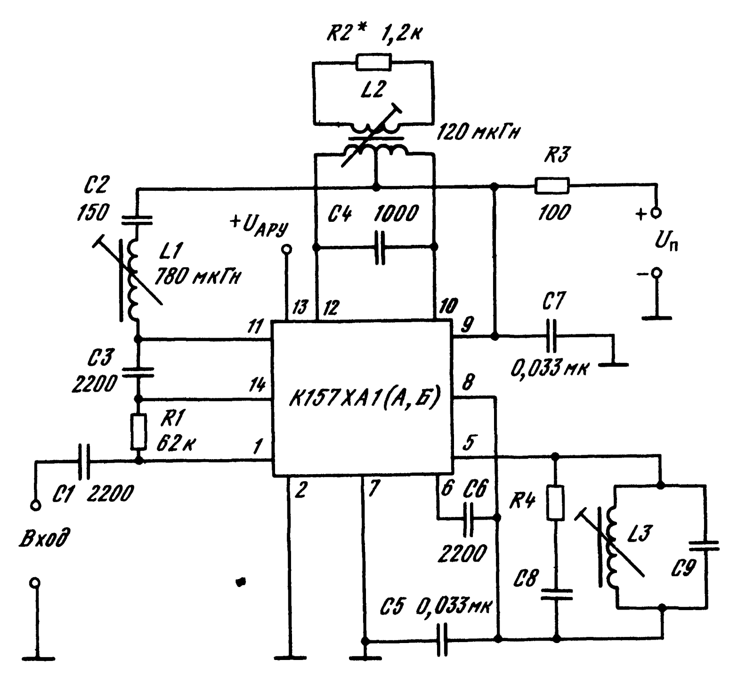
Напряжение источника питания[1]	10,8...13,2 В
в предельном режиме	15 В
Входное напряжение на выводах *3, 6*	≤6 мВ
Напряжение на выводах *2, 7*	≥1,5 В
Ток выводов *2, 7*	≤3 мА
Ток выводов *13, 9* для К157УП1	≤3 мА

[1]Допускается эксплуатация ИМС при напряжении питания менее 10,8 В при соответствующей регулировке элементов на типовой схеме включения.

Ток выводов *13, 10* для К157УП2	⩽3 мА
Ток выводов *12, 10* для К157УП1	⩽1 мА
Ток выводов *14, 9* для К157УП2	⩽1 мА
Ток выводов *1, 8*	⩽1 мА
Ток выводов *3, 6* (при переходных процессах)	⩽1 мА
Рассеиваемая мощность для обоих каналов	⩽250 мВт

К157ХА1А, К157ХА1Б

Микросхемы представляют собой универсальное высокочастотные усилители-преобразователи. Предназначены для построения УВЧ. Содержат 13 интегральных элементов. В состав ИМС входят высокочастотный усилитель, гетеродин и балансный смеситель. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г.



Типовая схема включения ИМС К157ХА1 (А, Б)

Назначение выводов: *1* — вход; *2, 7* — общий; *5* — выход гетеродина; *6, 8* — коррекция; *9* — питание (+$U_п$); *10, 12* — выход ПЧ; *11* — вход смесителя; *13* — питание (+$U_п$); *14* — выход ВЧ.

Общие рекомендации по применению

УВЧ с использованием ИМС К157ХА1(А, Б) может быть выполнен как с резонансной, так и с нерезонансной нагрузкой (для получения оптимальных шумовых характеристик сопротивление источника сигнала должно быть в пределах 0,5...1 кОм).

Режекторный фильтр *L1C2* используется для повышения устойчивости на промежуточной частоте и уменьшения уровня собственных шумов УВЧ.

Эквивалентное сопротивление гетеродинного контура *L3C9*, приведенное к выводам *5* и *8*, рекомендуется выбирать в пределах 4...10 кОм. Для стабилизации напряжения гетеродина с изменением частоты генерации расстояние между конденсаторами *C5* и *C6* и выводами *6* и *8* должно быть минимальным.

Для уменьшения индуктивности рассеяния, вызывающей паразитные колебания, можно включать подавляющую цепочку *R4C8* между выводами *5* и *8*, чтобы эквивалентное сопротивление паразитного контура на собственной частоте не превышало 1,4 кОм.

Чтобы напряжение гетеродина не проникало на вход смесителя и вход УПЧ, необходимо половины первичной обмотки трансформатора смесителя изготовлять симметричными среднему отводу (одновременной намоткой половин первичной обмотки в два провода). Напряжение гетеродина на выводах *10* и *12* относительно земляной шины не должно превышать 150...200 мВ во всем частотном диапазоне гетеродина. Эквивалентное сопротивление контура смесителя (между выводами *10* и *12*) с учетом подключаемой нагрузки (обычно фильтра с $R_{вх}$=1,2 кОм) должно быть около 10 кОм.

Выводы конденсатора *C7* подсоединяют в непосредственной близости к выводам *9* и *7*. Источник входного сигнала подключают непосредственно к выводам *1* и *2*. Выводы *2* и *7* соединяют с земляной шиной в непосредственной близости к ИМС. Для исключения возможности возникновения токов высокой частоты на земляной шине она должна образовывать замкнутый контур.

Электрические параметры

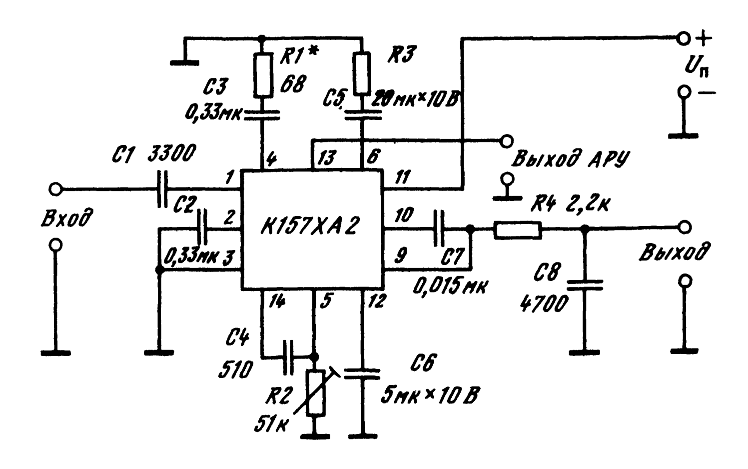
Номинальное напряжение питания	5 В±10%
Ток потребления при	
$U_п$=5 В	≤3,3 мА
Коэффициент усиления напряжения при	
$U_п$=5 В, f=0,15 МГц	150...350
Коэффициент ослабления на верхней граничной частоте при $U_п$=5 В:	
К157ХА1А при f=15 МГц	≤5 дБ
К157ХА1Б при f=25 МГц	≤5 дБ
Коэффициент шума при $U_п$=5 В, f=0,15 МГц	≤6 дБ

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	≤6 В
в предельном режиме	3,6...10 В
Ток в цепи вывода *14* при подключенной внешней нагрузке	≤10 мА
Температура окружающей среды	−25...+70 °С

К157ХА2

Микросхема представляет собой усилитель промежуточной частоты с автоматической регулировкой усиления. Предназначена для применения в радиоприемниках. Содержит 33 интегральных элемента. В состав ИМС входят: регулируемый и основной усилители, амплитудный детектор и усилитель напряжения АРУ. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г.



Типовая схема включения ИМС К157ХА2

Назначение выводов: *1* — вход 1; *2*, *6*, *10*, *12* — коррекция; *3* — общий; *4* — регулировка усиления; *5* — вход 2; *9* — выход детектора; *11* — питание (+$U_п$); *13*— выход АРУ; *14* — выход 1.

Общие рекомендации по применению

Входные и выходные цепи (выводы *1*, *2* и *9*, *10*) необходимо тщательно экранировать от электрических и магнитных полей и разносить одну от другой.

Элементы схемы необходимо заземлять в одной точке вместе с выводом *3*. Длина проводников, соединяющих выводы *9* и *10*, *3* и *11* с конденсаторами, должна быть минимальной.

Для улучшения качественных показателей узла на ИС рекомендуется подключать одиночный колебательный контур (между выводами *14*, *3* и *5*) или полосовой фильтр.

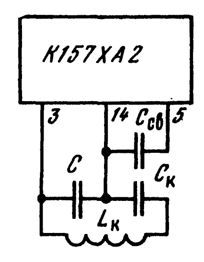


Схема включения одиночного контура

Не рекомендуется подводить электрические сигналы (в том числе шины "питание" и "земля") к неиспользуемым выводам ИМС.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	5 В±10%
Чувствительность при $U_п$=5 В, $U_{вых}$=30 мВ, m=30 %	9...30 мкВ
Максимальное напряжение АРУ при $U_п$=5 В, $R_н$=3,9 кОм (между выводами *3* и *13*)	3...4,5 В
Ток потребления при $U_п$=5 В	≤4 мА
Относительный диапазон АРУ по напряжению на частоте f=465 кГц при $U_п$=5 В, m=30 %, $U_{вх}$=0,5...30 мВ	≤120
Коэффициент гармоник при $U_п$=5 В, m=80%, $U_{вх}$=4 мВ	5 %
Входное сопротивление при $U_п$=5 В, m =30 %, $U_{вых}$= = 20...40 мВ	430...1000 Ом

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	≤6 В
в предельном режиме	3,6...10 В
Напряжение между выводами *10* и *11*	≤1,75 В
Ток нагрузки, подключаемый к выводу *13*	≤1,5 мА
Температура окружающей среды	−25...+70 °С

К157ХП1

Микросхема представляет собой двухканальную пороговую схему, в каждый канал которой входит предварительный усилитель с амплитудным дискриминатором на входе и индикаторный усилитель, включающий в себя формирователь временных интервалов и усилитель мощности. Общим этих каналов являются режимное устройство, задающее образцовые и смещающие напряжения для обоих усилителей, и выпрямитель системы автоматической регулировки уровня записи, обрабатывающий сумму сигналов двух каналов. Предназначена для управления приборами индикации пиковых уровней сигналов (светодиоды, лампы накаливания) в канале записи и формирования сигналов управления для системы автоматического регулирования уровня записи. Содержит 89 интегральных элементов. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г.

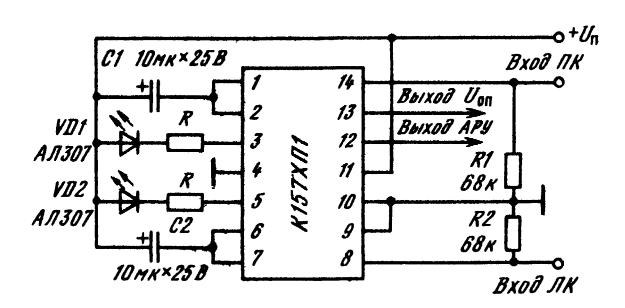


Схема измерителя пиковых уровней в канале записи со светодиодными индикаторами на ИМС К157ХП1:

$R = (U_п - 1{,}2\ В)/I_{VD}$, где I_{VD} — номинальный ток диодов

Назначение выводов: *1* — выход предварительного усилителя 1-го канала; *2* — вход индикаторного усилителя 1-го канала; *3* — выход индикаторного усилителя 1-го канала; *4, 9* — общий ($-U_п$); *5* — выход индикаторного усилителя 2-го канала; *6* — вход индикаторного усилителя 2-го канала; *7* — выход предварительного усилителя 2-го канала; *8* — вход предварительного усилителя 2-го канала; *10* — неинвертирующий выход АРУ; 11 — питание ($+U_п$); *12* — инвертирующий выход АРУ; *13* — выход источника опорного напряжения; *14* — вход предварительного усилителя 1-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	15 В±10%
Напряжение срабатывания по выходам индикаторного усилителя и АРУ при $U_п$=15 В	1...1,45 В
Напряжение отпускания по выходам индикаторного усилителя и АРУ при $U_п$=15 В	⩾0,9 В
Выходное эталонное напряжение при $U_п$=15 В	1,2...1,35 В
Выходное напряжение предварительного усилителя при $U_п$=15 В	5...10 В
Ток потребления при $U_п$=15 В	⩽9 мА
Выходной ток покоя выпрямителя схемы АРУ	⩽30 нА
Выходной ток предварительного усилителя при $U_п$ = 15 В	4...10 мА

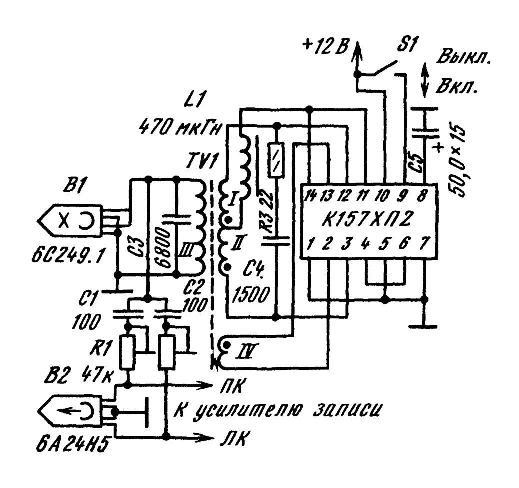
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	7,2...20 В
Напряжение на входах предварительного усилителя	⩽±7 В
Выходной ток по выводам *3* и *5*	⩽70 мА
Выходной ток по выводам *10* и *12*	⩽10 мА
Рассеиваемая мощность	⩽250 мВт
Выходной ток предварительного усилителя при $U_п$=15 В	4...10 мА

К157ХП2

Микросхема представляет собой стабилизатор напряжения с электронным управлением. Предназначена для построения генераторов токов стирания и подмагничивания (ГСП), стабилизаторов напряжения ключевого типа. Содержит 52 интегральных элемента. В состав ИМС входят: выходной делитель, регулируемый элемент с токовой (ток короткого замыкания 150...450 мА) и тепловой защитой, усилитель сигнала рассогласования, источник эталонного напряжения с устройством управления временем включения и выключения и отдельные транзисторные структуры с цепями смещения для создания ГСП. Требуемое выходное напряжение от 1,3 до 33 В может быть установлено как внутренним, так и внешним делителями, подключенными к выводам *6, 7* и *11* Допускается совместное использование делителей. Для нормальной работы стабилизатора входное напряжение должно превышать выходное более чем на 2,5 В. Время включения и выключения выходного напряжения устанавливается конденсатором, подключенным к выводам *7* и *8*.

Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,1 г.



Принципиальная схема генератора стирания и подмагничивания для аппаратуры магнитной записи на ИМС К157ХП2

Назначение выводов: *1* — общий эмиттер ключевых транзисторов; *2, 3* — база и коллектор транзистора; *4, 5* — выводы для установки выходного напряжения стабилизатора; *6* — вход усилителя сигнала рассогласования; *7* — общий ($-U_п$); *8* — вывод источника опорного напряжения, подключение времязадающего конденсатора к устройству управления временем включения и выключения стабилизатора; *9* — вывод для управления стабилизатором; *10* — вход стабилизатора ($+U_п$); *11* — выход стабилизатора; *12, 13* — коллектор и база транзистора; *14* — общая точка цепи смещения транзисторов (резисторов в цепях базы).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	15 В
Диапазон входного напряжения	4...36 В
Выходное напряжение стабилизатора при $U_п = 15$ В	9 В
при встроенном делителе	12 В
Выходное напряжение закрытого стабилизатора при $U_п = 15$ В, $I_н = 0$	$\leqslant 0{,}1$ В
Ток холостого тока закрытого стабилизатора при $U_{вх} = 36$ В, $U_{вых} = 0...0{,}1$ В, $I_н = 0$	0,5...2 мА
Входной ток усилителя сигнала рассогласования при $U_п = 15$ В	$\leqslant 0{,}5$ мкА
Выходной ток устройства управления при $U_п = 15$ В	1...2,6 мА
Ток потребления устройства управления при $U_п = 15$ В	1...2,9 мА
Ток короткого замыкания при $U_{вх} = 4$ В	150...450 мА
Коэффициент нестабильности по напряжению при $U_{вх} = 12...18$ В, $U_{вых} = 8{,}3...9{,}7$ В, $I_н = 0$	$\leqslant \pm 0{,}002$

Коэффициент нестабильности по току при $U_{вх} = 15$ В, $U_{вых} = 8{,}3...9{,}7$ В, $I_н = 9{,}3...10{,}7$ мА	$\leqslant \pm 0{,}01$
Температурный коэффициент выходного напряжения при $U_п = 15$ В	$\leqslant \pm 0{,}95$ %/°С

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Входное напряжение	4...40 В
Рассеиваемая мощность	$\leqslant$ 1 Вт
Температура окружающей среды	−25...+ 70 °С

Параметры ключевых транзисторов, имеющих отдельные выводы

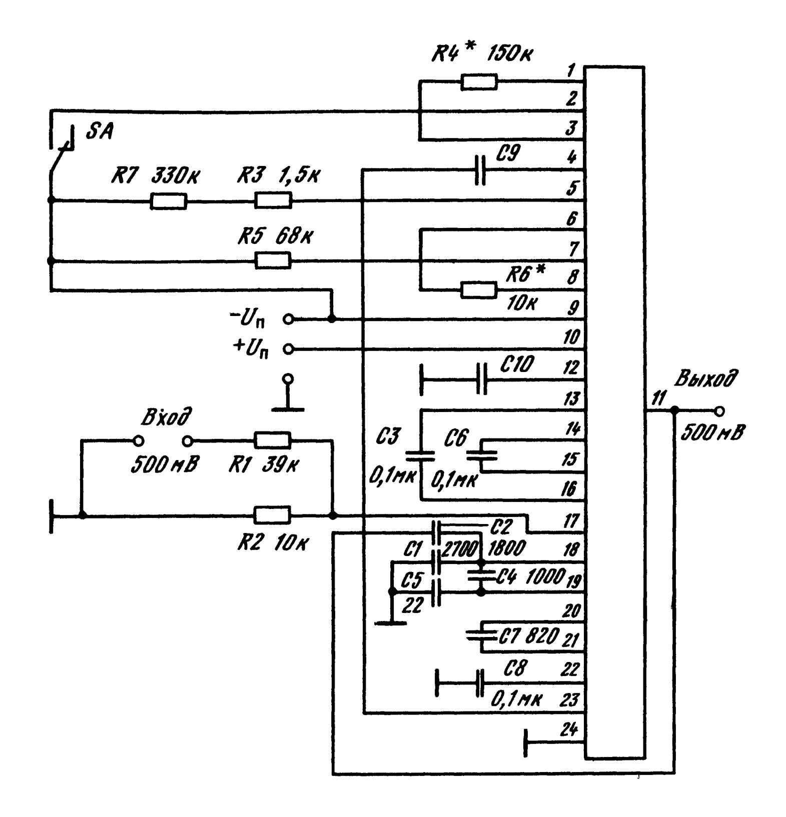
Напряжение коллектор — эмиттер	40 В
Напряжение эмиттер — база	7 В
Максимальный ток коллектора	150 мА
Обратный ток коллектора при $U_{КБО} = 36$ В	$\leqslant$ 1 мкА
Сопротивление насыщения	$\leqslant$ 7,5 Ом

К157ХП3, КА157ХП3

Микросхемы представляют собой динамические шумопонижающие фильтры. Предназначены для систем понижения шумов при прослушивании звуковых фонограмм. В состав ИМС входят: амплитудный детектор, частотный корректор; управляющий усилитель; ограничитель минимума, управляемый напряжением резистор в цепи управления порогом шумопонижения; регуляторы-ограничители верхней и нижней частот среза; алгебраический сумматор; входной повторитель напряжения; источник эталонного напряжения и стабилизированных токов; операционный усилитель управляемого фильтра и управляемые резисторы 1-го и 2-го звеньев основного управляемого фильтра. Содержат 190 интегральных элементов.

Корпус К157ХП3 типа 2120.24-3, масса не более 4 г, КА157ХП3 — типа 405.24-7.

Назначение выводов: *1* — регулировка времени установления; *2* — выключение режима шумопонижения; *3* — регулировка времени установления; *4* — вход частотного корректора (дифференциатора); *5* — регулировка порога шумопонижения динамического фильтра; *6* — регулировка верхнего значения частоты среза динамического фильтра; *7* — регулировка нижнего значения частоты среза динамического фильтра; *8* — внутренняя установка верхнего значения частоты среза; *9* — напряжение питания (— $U_п$), *10* — напряжение питания (+ $U_п$); *11* — выход динамического фильтра (~500 мВ); *12* — выход 2-го звена основного управляемого фильтра; *13* — управляющий вход 1-го звена основного и дополнительного управляемых фильтров; *14* — управляющий вход 2-го звена основного управляемого фильтра; *15* — выход линеаризирующего устройства 2-го звена основного управляемого фильтра; *16* — выход линеаризирующего устройства 1-го звена основного управляемого фильтра, *17* — вход динамического фильтра (~100 мВ); *18* — выход 1-го звена основного управляемого фильтра; *19* — неинвертирующий вход алгебраического сумматора; *20* — выход алгебраического сумматора; *21* — 1-е звено весового фильтра; *22* — 2-е звено весового фильтра; *23* — выход ограничителя минимума; *24* — общий.



Типовая схема включения ИМС К157ХП3

Общие рекомендации по применению

Шумопонижающее устройство на ИМС К157ХП3 (см. основную схему включения) способно подавлять шумы звуковой фонограммы с динамическим диапазоном 40...50 дБ. Уменьшение шумового напряжения на выходе фильтра в широкой полосе частот достигает 15 дБ, а в области высших звуковых частот превышает 30 дБ.

Для работы ИМС требуются два источника питания ± (5...18) В.

SA — выключатель режима шумопонижения.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	±15 В(−20;+10%)
Выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В	± 11 В
Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п = \pm 15$ В, $\Delta f = 20$ Гц...20 кГц, $U_{вх} = 0$	⩽ 15 мкВ
Выходное напряжение покоя при $U_п = \pm 15$ В	⩽ ±0,5 В
Ток потребления при $U_п = \pm 16{,}5$ В	⩽ 8,5 мА
Входной ток по выводу *17* при $U_п = \pm 15$ В	⩽ 0,5 мкА

Выходной ток по выводам *13* и *14*:

при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0$	13...25 мкА
при $U_п = \pm 15$ В, $f = 10$ кГц, $U_{вх} = 1$ мВ	3...10 мкА
при $U_п = \pm 15$ В, $f = 10$ кГц, $U_{вх} = 1$ мВ	150...450 мкА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $f = 400$ Гц	4,7...5,3
Коэффициент ослабления усиления на верхней граничной частоте при $U_п = \pm 15$ В:	
$f = 20$ кГц, $U_{вх} = 0{,}2$ В	— 2,5...1 дБ
$f = 32$ кГц	$\leqslant -3$дБ
$f = 1$ кГц, $U_{вх} = 10$ мВ	$\geqslant -3$ дБ
$f = 2{,}5$ кГц	$\leqslant -3$ дБ
$f = 6$ кГц, $U_{вх} = 0{,}32$ мВ	$\geqslant -3$ дБ
$f = 6$ кГц, $U_{вх} = 3{,}2$ мВ	$\leqslant -3$ дБ
$f = 10$ кГц, $U_{вх} = 1$ мВ	$\leqslant -26$ дБ
Коэффициент гармоник при $U_п = \pm 12$ В, $f = 20$ и 400 кГц, $U_{вх} = 0{,}4$ В	$\leqslant 0{,}5$ %

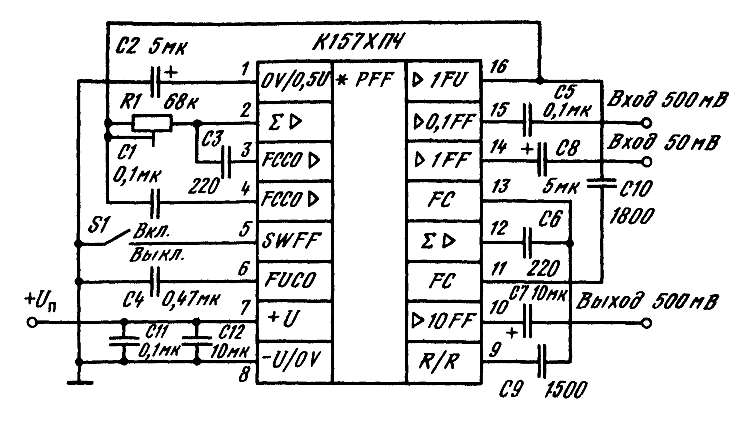
Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания:	
положительное	5...18 В
отрицательное	— 9...— 18 В
Входное напряжение (амплитудное значение)	$\pm U_п$
Выходной ток по выводу *11* при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = \pm 3$ В	6...20 мА
Температура окружающей среды	— 25...70 °C

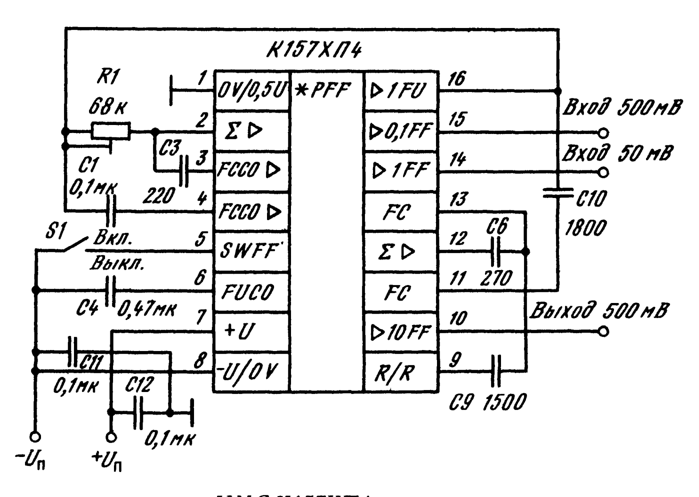
К157ХП4

Микросхема представляет собой динамический шумопонижающий фильтр. Предназначена для применения в стереофонических магнитофонах и построения функциональных узлов радиовещательных приемников. Содержит 319 интегральных элементов. В состав ИМС входят: повторитель напряжения; формирователь линеаризующих и пороговых напряжений; усилитель управляемого фильтра; преобразователь сопротивления; суммирующий усилитель; управляющий усилитель с пороговым элементом; усилитель-дифференциатор; формирователь управляющего напряжения; преобразователь напряжение — ток; стабилизатор напряжения и токов; повторитель-формирователь напряжения; регулятор конечного значения частоты среза управляемого фильтра.

Корпус типа 2103.16-6. Масса не более 1,5 г.



Типовая схема включения ИМС К157ХП4 с однополярным источником питания



Типовая схема включения ИМС К157ХП4 с двухполярным источником питания

Назначение выводов: *1* — общий вывод (напряжение питания 0,5 $U_п$); *2* — вывод суммирующего усилителя; *3, 4* — цепь коррекции АЧХ управляющего усилителя; *5* — выключение режима динамической фильтрации; *6* — выход формирователя управляющего напряжения; *7* — напряжение питания (+ $U_п$); *8* — напряжение питания (— $U_п$) (общий вывод 0 *V*); *9* — выход преобразователя сопротивления; *10* — выход динамического фильтра (500 мВ); *11* — выход 2-го звена управляемого фильтра; *12* — вход суммирующего усилителя; *13* — выход 1-го звена управляемого фильтра; *14* — вход динамического фильтра 50 мВ (вход повторителя напряжения сигнала); *15* — вход динамического фильтра (500 мВ), вход делителя напряжения 1:10; *16* — выход повторителя-формирователя напряжения 0/0,5 $U_п$ (с вывода 1).

Общие рекомендации по применению

При эксплуатации микросхем от двух разнополярных источников питания неодновременная подача питающих напряжений, а также отключение любого источника не рекомендуется.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... ± 9 В

Выходное напряжение по выводу *6*:

при $U_п$ = 9 В, U_{16} = 2,2 В, U_{15} = −9 В, f = 0 .... 2,2...2,8 В

при $U_п$ = ±3 В, U_{16} = 1,8 В, U_{15} = −3 В .... ⩾ 1,8 В

Максимальное выходное напряжение:

при $U_п$ = ±9 В, U_{10} ⩾ ±6 В .... ⩾ ± 6 В

при $U_п$ = ±3 В, U_{10} ⩾ ±2 В .... ⩾ ± 2 В

Выходное напряжение по выводу *10* при $U_п$ = ±9 В, U_{10} ⩽ 0,5 В .... ⩽ ± 0,5 В

Приведенное ко входу напряжение шумов:

при $U_п$ = ±3 В, U_{10} = 0,2 мВ (эф.), U_{15} = −3 В .... ⩽ 20 мкВ

при $U_п$ = ±3 В, U_{10} ⩽ 5 мВ (эф.) .... ⩽ 500 мкВ

Ток потребления при $U_п$ = ±9 В .... ⩽ 6 мА

Выходной ток по выводу *6* при $U_п$ = ±9 В, U_{15} = 5 мВ, f = 10 кГц .... 50...600 мкА

Выходной ток по выводу *10* при $U_п$ = ±9 В, U_{15} = ±7 В .... 500...3000 мкА

Коэффициент усиления напряжения по выводу *10*:

при $U_п$ = ±9 В, U_{14} = 50 мВ, U_{10} = 0,5 В, U_5 = − 9 В, f = 400 Гц .... 9,5...10,5

при $U_п$ = ±9 В, U_{15} = 0,5 В, U_{10} = 0,5 В, U_5 = −9 В, f = 400 Гц .... 0,93...1,07

Коэффициент ослабления на верхней граничной частоте по выводу *10*:

при $U_п$ = ±9 В, U_{14} = 50 мВ (эф.), f = 14 кГц .... − 1,5...2 дБ

при $U_п$ = ±9 В, U_{14} = 50 мВ (эф.), f = 35 кГц .... ⩽ −3 дБ

Коэффициент гармоник:

при $U_п$ = ±9 В, U_{15} = 1 В, f = 10 кГц .... ⩽ 0,5 %

при $U_п$ = ±9 В, U_{15} = 1 В, f = 1 кГц .... ⩽ 0,5 %

при $U_п$ = ±3 В, U_{15} = 1 В, f = 1 кГц .... ⩽ 0,5 %

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания .... 4...18 В (±2...±9 В)

Входное напряжение (на выводе *15*) .... ⩽ ± 7 В

Сопротивление нагрузки .... ⩾ 10 кОм

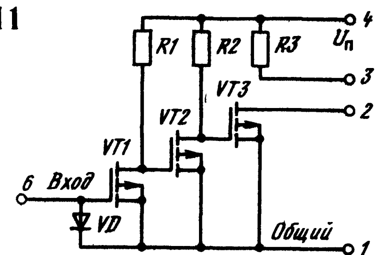
Температура окружающей среды .... −25...+ 70 °С

Серия К167

К167УН1

Микросхема представляет собой малошумящий усилитель низкой частоты малой мощности на полевых транзисторах. Корпус типа 301.8-2. Масса не более 1,5 г.

Электрическая схема ИМС К167УН1



Общие рекомендации по применению

При проведении монтажных операций допускается не более двух перепаек выводов микросхем.

Так как ИМС К167УН1 имеет большое входное сопротивление, входную цепь необходимо экранировать, а высокоомный источник сигнала располагать на минимальном расстоянии от входа.

Неиспользуемые выводы ИМС должны быть заземлены.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	—12 В ± 10 %
Ток потребления при $U_п$=—12 В	⩽ 5 мА
Верхняя граничная частота при $R_н$ = 2 кОм, $U_п$=—13,2 В	⩾ 100 кГц
Коэффициент усиления напряжения при $U_п$=—12 В, f = 1 кГц	500...1300
Нестабильность коэффициента усиления напряжения при $U_п$= —10,8 В, f = 1 кГц	⩽—50...90
Коэффициент гармоник при $U_{вых}$ = 1 В, $U_п$=—13,2 В, f = 1 кГц	⩽ 5 %
Коэффициент шума при $R_г$ = 1 МОм, при $U_п$=— 13,2 В, f = 10 кГц	⩽ 6,5 дБ
Выходное сопротивление при $U_п$= —10,8 В, f = 1 кГц	⩽ 20 кОм
Входная емкость при $U_п$= — 13,2 В	⩽ 80 пФ
Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п$=— 12 В	⩽ 50 мкВ

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания:	
предельное	⩽— 20 В
предельно допустимое	⩽— 13,2 В
Напряжение положительной полярности на выводах *1* (*2* — *6*) ИМС относительно вывода "общий"	⩽ 0,2 В
Напряжение отрицательной полярности на входе	⩽ 10 В
Статический потенциал	30 В
Температура окружающей среды	—60...+70 °C

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица П1

Параметры микросхем серии К118

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_п$ пред, В	$I_{пот}$, мА $I^*_{вх}$, мкА	K_U $K^*_{ос\ сф}$, дБ	$U_{вых}$, В $U^*_{см}$, мВ	$R_{вх}$, кОм $K_г^*$%	$R_{вых}$, кОм $U^*_{ср}$, мВ	$f_в$, $f^*_й$ МГц, $e^{**}_ш$, мкВ	Тип корпуса
К118ТЛ1А	±3	±(2,7...3,3)	≤1,5; 15*	—	2,75...3	—	≤350*	1*	201.14-1
К118ТЛ1Б	±4	±(3,6...4,4)	≤2; 35*	—	—0,4...+0,9	—	≤350*	1*	201.14-1
К118ТЛ1В	±4	±(3,6...4,4)	≤2;15*	—	3,75...4	—	≤400*	1*	201.14-1
К118ТЛ1Г	±6,3	±(5,7...6,9)	≤2,4; 35*	—	—0,4...+1,2	—	≤400*	1*	201.14-1
К118ТЛ1Д	±6,3	±(5,7...6,9)	≤2,4; 15*	—	6...6,3	—	≤400*	1*	201.14-1
К118УД1А	±4	±(3,6...4,4)	≤1,8; ≤25*	≥15; ≥70*	2,5...3,3; ±4*	≥6; ≤5*	3...7	25	201.14-1
К118УД1Б	±6,3	±(5,7...6,9)	≤2,4; ≤25*	≥22; ≥60*	4...4,9; ±4*	≥6; ≤5*	3...7	40	201.14-1
К118УД1В	±6,3	±(5,7...6,9)	≤2,4; ≤50*	≥22; ≥60*	4...4,9; ±8*	≥3; ≤5*	3...7	40	201.14-1
К118УН1А	6,3	5,7...6,9	≤3	≥250	2,4...3,8	≥2; ≤5*	0,8...3	≥0,1; ≤4**	201.14-1
К118УН1Б	6,3	5,7...6,9	≤3	≥400	2,4...3,8	≥2; ≤5*	0,8...3	≥0,1; ≤4**	201.14-1
К118УН1В	12,6	11,4...13,9	≤4,5	≥350	7...9,6	≥2; ≤5*	0,8...3	≥0,1; ≤4**	201.14-1
К118УН1Г	12,6	11,4...13,9	≤4,5	≥500	7...9,6	≥2; ≤5*	0,8...3	≥0,1;≤4**	201.14-1
К118УН1Д	12,6	11,4...13,9	≤4,5	≥800	7...9,6	≥2; ≤5*	0,08...3	≥0,08; ≤4**	201.14-1
К118УН2А	4	3,6...4,4	≤2,4	≥20	2,4...3,8	≥1; ≤5*	1,2...3	≥0,09; ≤10**	201.14-1
К118УН2Б	6,3	5,7...6,9	≤3	≥30	3,8...5,5	≥1; ≤5*	1,2...3	≥0,09; ≤10**	201.14-1
К118УН2В	6,3	5,7...6,9	≤3	≥45	3,8...5,5	≥1; ≤5*	1,2...3	≥0,09; ≤10**	201.14-1
К118УП1А	6,3	5,7...6,9	—	≥900	3,8...5,5	≥1	0,8...3	—	201.14-1
К118УП1Б	6,3	5,7...6,9	—	≥1300	3,8...5,5	≥1	0,8...3	—	201.14-1
К118УП1В	12,6	11,4...13,9	—	≥1500	8...11	≥1	0,8...3	—	201.14-1
К118УП1Г	12,6	11,4...13,9	—	≥2000	8...11	≥1	0,8...3	—	201.14-1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица П2

Параметры микросхем серии К119

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_{вых}$, $U^*_{о\ вых}$, В	$I_{пот}$, мА $I^*_{ут,вых}$, мкА	K_U, $K^*_п$, K^{**}_I	$f_н$, кГц $f^*_в$, МГц $t^{**}_и$, мкс	$U_{вх}$, В $K^*_{ос\ сф}$, дБ	$R_{вх}$, кОм $U^*_{ост}$, В	$K_г$, % $U^*_{ср}$, В	Тип корпуса
К119АГ1	±(5,7...6,9)	⩾4	⩽3	—	0,3...1,4* 0,2...0,4**	3,15...3,5	—	—	401.14-4
КР119АГ1	±(5,7...6,9)	⩾4	⩽3	—	0,3...1,4*	3,15...3,5	—	—	201.14-1
К119ГГ1	2,7...3,3	⩾1,2	⩽5	—	7...25**	—	—	—	401.14-4
КР119ГГ1	2,7...3,3	⩾1,2	⩽5	—	7...25**	—	—	—	201.14-1
К119ДА1	—(5,7...6,9)	—	⩽2	⩾0,6*	0,005; 0,2*	⩽3	—	—	401.14-4
КР119ДА1	—(5,7...6,9)	—	⩽2	⩾0,6*	0,005; 0,2*	⩽3	—	—	201.14-1
К119КП1	±(2,7...3,3)	⩾0,4	⩽3; ⩽10*	—	—	⩽±3	—	—	401.14-4
КР119КП1	±(2,7...3,3)	⩾0,4	⩽3; ⩽10*	—	—	⩽±3	—	—	201.14-1
К119МА1	6,3	—	—	—	0,1*	⩽0,5; 2...9*	—	—	401.14-4
КР119МА1	6,3	—	—	—	0,1*	⩽0,5; 2...9*	—	—	201.14-1
К119ПП1	—	—	⩽10*	⩾0,5*	0,5*	⩽7	—	—	401.14-4
КР119ПП1	—	—	⩽10*	⩾0,5*	0,5*	⩽7	—	—	201.14-1
К119СВ1	—(5,7...6,9)	⩽0,4*	3	⩾0,65*	—	—	—	—	401.14-4

Окончание табл. П2

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_{вых}$, $U^*_{о\,вых}$, В	$I_{пот}$, мА $I^*_{ут,вых}$, мкА	K_U, $K^*_п$, K^{**}_I	$f_н$, кГц $f^*_в$, МГц $t^{**}_н$, мкс	$U_{вх}$, В $K^*_{ос\,сф}$, дБ	$R_{вх}$, кОм $U^*_{ост}$, В	$K_г$, % $U^*_{ср}$, В	Тип корпуса
КР119СВ1	—(5,7...6,9)	⩽0,4*	3	⩾0,65*	—	—	—	—	201.14-1
К119СС1А	±(10,8...13,2)	—	—	⩾0,95*	—	—	⩾300	⩽2	401.14-4
КР119СС1А	±(10,8...13,2)	—	—	⩾0,95*	—	—	⩾300	⩽2	201.14-1
К119СС1Б	±(10,8...13,2)	—	—	⩾0,95*	—	—	⩾150	⩽2	401.14-4
КР119СС1Б	±(10,8...13,2)	—	—	⩾0,95*	—	—	⩾150	⩽2	201.14-1
К119СС2	±(10,8...13,2)	—	—	⩾0,95*	0,005; 0,2*	—	—	—	401.14-4
КР119СС2	±(10,8...13,2)	—	—	⩾0,95*	0,005; 0,2*	—	—	—	201.14-1
К119ТЛ1	±(2,7...3,3)	—	⩽5	—	—	⩽1,5	⩾1,6*	±0,1*	401.14-4
КР119ТЛ1	±(2,7...3,3)	—	⩽5	—	—	⩽1,5	⩾1,6*	±0,1*	201.14-1
К119УЕ1	±(2,7...3,3)	⩾0,5; ±0,2*	⩽2,5	⩾0,7*	0,02; 1*	⩽1	⩾10	—	401.14-4
КР119УЕ1	±(2,7...3,3)	⩾0,5; ±0,2*	⩽2,5	⩾0,7*	0,02; 1*	⩽1	⩾10	—	201.14-1
К119УИ1	±(5,7...6,9)	⩾2	⩽6	4...10	0,3...500**	0,1...1	—	—	401.14-4
КР119УИ1	±(5,7...6,9)	⩾2	⩽6	4...10	0,3...500**	0,1...1	—	—	201.14-1
К119УН1	±(5,7...6,9)	⩾0,7	⩽2	2...5	0,005; 0,1*	⩽2	⩾3	—	401.14-4
КР119УН1	±(5,7...6,9)	⩾0,7	⩽2	2...5	0,005; 0,1*	⩽2	⩾3	—	201.14-1
К119УН2	±(5,7...6,9)	⩾0,7	⩽2,5	7...13	0,005; 0,1*	⩽0,5	—	—	401.14-4
КР119УН2	±(5,7...6,9)	⩾0,7	⩽2,5	7...13	0,005; 0,1*	⩽0,5	—	—	201.14-1
К119УТ1	±(5,7...6,9)	⩾0,6	⩽2,5	3...6	0,2*; 0,005	⩽0,3	⩾4	—	401.14-4
КР119УТ1	±(5,7...6,9)	⩾0,6	⩽2,5	3...6	0,2*; 0,005	⩽0,3	⩾4	—	201.14-1

Таблица П3

Параметры интегральных усилителей низкой частоты

Тип микросхемы	$U_п$, В	$I_п$, мА	$U_{вых}$, В $U^*_{вх}$, В	$K_{y,U}$	$f_н$, Гц $f^*_в$, кГц	$R_{вх}$, кОм	$R_{вых}$, кОм $U^*_ш$, мкВ	$K_г$, %	Тип корпуса
К122УН1А	5,7...6,3	≤3,5	≥2,4	≥250	100; 5*	≥2	≤4*	≤5	301.12-1
К122УН1Б	5,7...6,3	≤3,5	≥2,4	≥400	100; 5*	≥2	≤4*	≤5	301.12-1
К122УН1В	11,4...13,9	≤5	≥7	≥350	100; 5*	≥2	≤4*	≤5	301.12-1
К122УН1Г	11,4...13,9	≤5	≥7	≥500	100; 5*	≥2	≤4*	≤5	301.12-1
К122УН1Д	11,4...13,9	≤5	≥7	≥800	80; 5*	≥2	≤4*	≤5	301.12-1
К122УН2А	3,6...4,4	≤2	2,4...3,8	≥15	90; 5*	≥1	≤10*; ≤1,2	≤5	301.12-1
К122УН2Б	5,7...6,9	≤3	3,8...5,5	≥25	90; 5*	≥1	≤10*; ≤1,2	≤5	301.12-1
К122УН2В	5,7...6,9	≤3	3,8...5,5	≥40	90; 5*	≥1	≤10*; ≤1,2	≤5	301.12-1
К123УН1А	5,7...5,9	≤15	≥0,2 ≤0,01*	300...500	20; 500*	≥10	≤0,1	≤2	201.14-1
КР123УН1А	5,7...5,9	≤15	≥0,2 ≤0,01*	300...500	20; 500*	≥10	≤0,1	≤2	401.14.4-01
К123УН1Б	5,7...5,9	≤15	≥0,2 ≤0,01*	100...300	20; 1000*	≥10	≤0,1	≤2	201.14-1
КР123УН1Б	5,7...5,9	≤15	≥0,2 ≤0,01*	100...300	20; 1000*	≥10	≤0,1	≤2	401.14.4-01

Окончание табл. П3

Тип микросхемы	$U_п$, В	$I_п$, мА	$U_{вых}$, В $U^*_{вх}$, В	$K_{y,U}$	$f_н$, Гц $f^*_в$, кГц	$R_{вх}$, кОм	$R_{вых}$, кОм $U^*_ш$, мкВ	$K_г$, %	Тип корпуса
К123УН1В	5,7...5,9	⩽15	⩾0,2 ⩽0,01*	30...120	20; 6500*	⩾10	⩽0,1	⩽2	201.14-1
КР123УН1В	5,7...5,9	⩽15	⩾0,2 ⩽0,01*	30...120	20; 6500*	⩾10	⩽0,1	⩽2	401.14-4.01
К157УН1А	5,6...10	⩽5	1,8; ⩽0,031*	—	50; 15*	—	—	⩽0,3	201.14-1
К157УН1Б	9...15	⩽6	3; ⩽0,05*	—	50; 15*	—	—	⩽1	201.14.1
К167УН1	—13,2	⩽5	—	500...1300	100*	—	⩽50*; ⩽20	⩽5	301.8-2
К174УН17	1,6...6,6 В	⩽7	$P_{вых}$=10 мВт	⩾20 дБ	20; 20*	—	—	⩽1	4308.16-1

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица П4

Параметры операционных усилителей

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_{см}$, мВ	$U_{см}/\Delta T$, мкВ/°C	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$K_{y,U}$	$V_{U вых}$, В/мкс	$K_{ос сф}$, дБ	$K_{вл и п}$, дБ*, мкВ/В	$U_{ш н}$, нВ/$\sqrt{Гц}$ $U^*_{ш эф}$, мкВ	$R_{вх}$, Ом	$t_{уст}$, мкс	$I_{пот}$, мА $P^*_{пот}$, мВт	f_1, МГц	Тип корпуса
К140УД1А	±6,3	⩽±7	⩽60	⩽7000	⩽2500	$(0,5...4,5)\cdot10^3$	⩾1,0	⩾60	400	—	$50\cdot10^3$	⩽1,5	⩽4,5	⩾0,1	301.12-1
К140УД1Б	±12,6	⩽±7	⩽60	⩽9000	⩽2500	$(1,35...12)\cdot10^3$	⩾3,5	⩾60	400	—	$30\cdot10^3$	⩽1,5	⩽10	⩾0,1	301.12-1
К140УД1В	±12,6	⩽±7	⩽60	⩽9000	⩽2500	$\geqslant8\cdot10^3$	⩾3,5	⩾60	400	—	$30\cdot10^3$	⩽1,5	⩽10	⩾0,1	301.12-1
КР140УД1А	±6,3	⩽±7	⩽60	⩽7000	⩽2500	$(0,5...4,5)\cdot10^3$	⩾0,2	⩾60	400	—	$50\cdot10^3$	⩽1,5	⩽4,5	⩾0,1	201.14-1

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_{см}$, мВ	$U_{см}/\Delta T$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$K_{у,U}$	$V_{U вых}$, В/мкс	$K_{ос сф}$, дБ	$K_{вл и п}$, дБ*, мкВ/В	$U_{ш н}$, нВ/$\sqrt{Гц}$, $U^*_{ш эф}$, мкВ	$R_{вх}$, Ом	$t_{уст}$, мкс	$I_{пот}$, мА $P^*_{пот}$, мВт	f_1, МГц	Тип корпуса
КР140УД1Б	±12,6	≤±5	60	≤7500	≤2000	$(2...12) \cdot 10^3$	≥0,4	≥60	400	—	$30 \cdot 10^3$	≤1,5	≤10	≥0,1	201.14-1
КР140УД1В	±12,6	≤±7	60	≤9000	≤2500	$\geqslant 8 \cdot 10^3$	≥0,4	≥60	400	—	$30 \cdot 10^3$	≤1,5	≤10	≥0,1	201.14-1
К140УД2А	±12,6	≤±5	—	≤700	≤±200	$(30...240) \cdot 10^3$	0,12	80	300	—	$3 \cdot 10^5$	1,9	≤8	—	301.12-1
К140УД2Б	±6,3	≤±7	—	≤700	≤±200	$(2...50) \cdot 10^3$	0,12	80	300	—	$3 \cdot 10^5$	1,9	≤5	—	301.12-1
К140УД5А	±12	≤±10	≤65	≤5000	≤±1000	≥500	≥6	≥60	—	—	$50 \cdot 10^3$	—	≤12	≥5	301.12-1
К140УД5Б	±12	≤±5	≤10	≤10000	≤±5000	≥1000	≥6	≥60	—	—	$7 \cdot 10^3$	—	≤12	≥10	301.12-1
КР140УД5А	±12	≤±10	≤65	≤5000	≤±1000	≥500	≥6	≥60	—	—	$50 \cdot 10^3$	—	≤12	≥5	201.14-1
КР140УД5Б	±12	≤±5	≤10	≤10000	≤±5000	≥1000	≥6	≥60	—	—	$7 \cdot 10^3$	—	≤12	≥10	201.14-1
К140УД6	±15	≤±10	—	≤100	≤25	$\geqslant 30 \cdot 10^3$	≥0,5	≥70	≤200	—	10^6	≤1,7	≤4	≥0,35	301.8-2
КР140УД6	±15	≤±10	—	≤100	≤25	$\geqslant 30 \cdot 10^3$	≥0,5	≥70	≤200	—	10^6	≤1,7	≤4	≥0,35	201.14-1
КР140УД608	±15	≤±10	—	≤100	≤25	$\geqslant 30 \cdot 10^3$	≥0,5	≥70	≤200	—	10^6	≤1,7	≤4	≥0,35	2101.8-1
К140УД7	±15	≤±9	≤300	≤400	≤200	$\geqslant 30 \cdot 10^3$	≥0,3	≥70	≤150	18	$\geqslant 4 \cdot 10^5$	—	≤3,5	≥0,8	301.8-2
КР140УД7	±15	≤±9	≤300	≤400	≤200	$\geqslant 30 \cdot 10^3$	≥0,3	≥70	≤150	18	$\geqslant 4 \cdot 10^5$	—	≤3,5	≥0,8	201.14-1
КР140УД708	±15	≤±9	≤300	≤400	≤200	$\geqslant 30 \cdot 10^3$	≥0,3	≥70	≤150	18	$\geqslant 4 \cdot 10^5$	—	≤3,5	≥0,8	2101.8-1
КФ140УД7	±15	≤±6	≤50	≤400	≤200	$\geqslant 25 \cdot 10^3$	≥0,3	≥70	≤150	18	$\geqslant 4 \cdot 10^5$	—	≤2,8	≥0,8	4303.8-1
КБ140УД7-4	±15	≤±10,5	—	≤600	≤250	$\geqslant 20 \cdot 10^3$	≥0,3	≥70	≤150	—	$\geqslant 4 \cdot 10^5$	—	≤4	≥0,4	Бескорпусная
К140УД8А	±15	30	≤50	≤0,2	≤0,15	$\geqslant 50 \cdot 10^3$	≥2	≥64	200	—	10^9	—	≤5	3	301.8-2
К140УД8Б	±15	30	≤100	≤0,2	≤0,15	$\geqslant 20 \cdot 10^3$	≥5	≥64	200	—	10^9	—	≤5	3	301.8-2

Окончание табл. П4

Тип микросхемы	$U_{п}$, В	$U_{см}$, мВ	$U_{см}/\Delta T$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$K_{y,U}$	$V_{U вых}$, В/мкс	$K_{ос.сф}$, дБ	$K_{вл.и.п}$, дБ*, мкВ/В	$U_{шн}$, нВ/$\sqrt{Гц}$; $U^{*}_{шэф}$ мкВ	$R_{вх}$, Ом	$t_{уст}$, мкс	$I_{пот}$, мА $P^{*}_{пот}$, мВт	f_1, МГц	Тип корпуса
К140УД8В	±15	30	≤150	≤0,2	≤0,15	$\geq 20\cdot10^3$	≥2	≥64	300	—	10^9	—	≤5	3	301.8-2
КР140УД8А	±15	30	≤50	≤0,2	≤0,01	$\geq 50\cdot10^3$	≥2	≥64	200	—	10^9	—	≤5	3	2101.8-1
КР140УД8Б	±15	30	≤100	≤0,2	≤0,01	$\geq 20\cdot10^3$	≥5	≥64	200	—	10^9	—	≤5	3	2101.8-1
КР140УД8В	±15	30	≤150	≤0,2	≤0,01	$\geq 20\cdot10^3$	≥2	≥64	200	—	10^9	—	≤5	3	2101.8-1
К140УД9	±12,6	≤±5	—	≤350	≤100	$\geq 35\cdot10^3$	0,5	≥70	—	—	$300\cdot10^3$	—	≤8	1	301.12-1
КР140УД9	±12,6	≤±5	—	≤350	≤100	$\geq 35\cdot10^3$	0,5	≥70	—	—	$300\cdot10^3$	—	≤8	1	2101.8-1
К140УД11	±(5...18)	≤±10	—	≤500	≤200	$\geq 25\cdot10^3$	≥50	≥70	≥65*	—	$400\cdot10^3$	—	≤10	15	301.8-5
КР140УД11	±(5...18)	≤±10	—	≤500	≤200	$\geq 25\cdot10^3$	≥50	≥70	≥65*	—	$400\cdot10^3$	—	≤10	15	2101.8-1
КР140УД1101	±(5...18)	≤±10	—	≤500	≤200	$\geq 25\cdot10^3$	≥50	≥70	≥65*	—	$400\cdot10^3$	—	≤10	15	238.16-2
К140УД12	±15	≤±6	±7	≤50	≤6	$\geq 50\cdot10^3$	≥0,1	≥70	≤200	—	$30\cdot10^6$	—	≤0,19	≥0,1	301.8-2
КР140УД12	±15	≤±6	±7	≤50	≤6	$\geq 50\cdot10^3$	≥0,1	≥70	≤200	—	$30\cdot10^6$	—	≤0,19	≥0,1	201.14-1
КР140УД1208	±15	≤±6	±7	≤50	≤25	$\geq 50\cdot10^3$	≥0,1	≥70	≤200	—	$30\cdot10^6$	—	≤0,17	≥0,1	2101.8-1
КБ140УД12-4	±(3...16,5)	≤6	±7	≤10	≤±7	$\geq 50\cdot10^3$	≥0,1	≥70	≤200	—	$30\cdot10^6$	—	≤0,035	≥0,1	Бескорпусная
К140УД13	±15	≤0,05	≤0,5	≤0,5	≤0,2	≥10	—	≥90	≤10	—	$\geq 50\cdot10^6$	—	≤2	—	301.8-2
К140УД14А	±(5...16,5)	≤±2	≤15	≤2	≤0,2	$\geq 50\cdot10^3$	≥0,05	≥85	≤100	—	$\geq 30\cdot10^6$	—	≤0,6	≥0,3	301.8-2
К140УД14Б	±(5...16,5)	≤±7,5	≤30	≤7	≤1	$\geq 25\cdot10^3$	≥0,05	≥80	≤100	—	$\geq 10\cdot10^6$	—	≤0,8	≥0,2	302.8-2

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_{см}$, мВ	$U_{см}/\Delta T$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$K_{y,U}$	$V_{U вых}$, В/мкс	$K_{ос сф}$, дБ	$K_{вл и п}$, дБ*, мкВ/В	$U_{ш н}$, нВ/$\sqrt{Гц}$, $U^*_{ш.эф}$, мкВ	$R_{вх}$, Ом	$t_{уст}$, мкс	$I_{пот}$, мА $P^*_{пот}$, мВт	f_1, МГц	Тип корпуса
КР140УД14А	±(5...16,5)	≤±2	≤15	≤2	≤0,2	$\geq 50\cdot 10^3$	≥0,05	≥85	≤100	—	$\geq 30\cdot 10^6$	—	≤0,6	≥0,3	201.14-1
КР140УД14Б	±(5...16,5)	≤±7,5	≤30	≤7	≤1	$\geq 25\cdot 10^3$	≥0,05	≥80	≤100	—	$\geq 10\cdot 10^6$	—	≤0,8	≥0,2	201.14-1
КР140УД1408А	±(5...16,5)	≤±2	≤15	≤2	≤0,2	$\geq 50\cdot 10^3$	≥0,05	≥85	≤100	—	$\geq 10\cdot 10^6$	—	≤0,6	≥0,3	2101.8-1
КР140УД1408Б	±(5...16,5)	≤±7,5	≤30	≤7	≤1	$\geq 25\cdot 10^3$	≥0,05	≥80	≤100	—	$\geq 10\cdot 10^3$	—	≤0,8	≥0,2	2101.8-1
КБ140УД14А-4	±15	≤±2,5	≤±15	≤2,5	≤0,3	$\geq 40\cdot 10^3$	≥0,05	—	≤100	—	$\geq 30\cdot 10^6$	—	≤±0,6	—	Бескорпусная
КБ140УД14Б-4	±15	≤±10	≤±30	≤10	≤2	$\geq 20\cdot 10^3$	≥0,05	—	≤100	—	$\geq 10\cdot 10^6$	—	≤±0,8	—	Бескорпусная
К140УД16	±15	≤±6	—	≤500	≤200	$\geq 50\cdot 10^3$	—	—	—	—	—	—	—	—	301.8-2
КР140УД1608	±15	≤±6	—	≤500	≤200	$\geq 50\cdot 10^3$	—	—	—	—	—	—	—	—	2101.8-1
КР140УД17А	±15	≤0,075	≤3	≤±4	≤3,8	$\geq 200\cdot 10^3$	0,1	≥106	≥94	—	$30\cdot 10^6$	—	≤4	≥0,4	2101.8-1
КР140УД17Б	±15	≤0,15	≤6	≤±12	≤6	$\geq 120\cdot 10^3$	0,1	≥94	≥90	—	$30\cdot 10^6$	—	≤5	≥0,4	2101.8-1
К140УД17А	±15	≤0,075	≤3	≤±4	≤±3,8	$\geq 200\cdot 10^3$	0,1	≥106	≥94*	—	$30\cdot 10^6$	—	≤4	≥0,4	301.8-2
К140УД17Б	±15	≤0,15	≤6	≤±12	≤±6	$\geq 120\cdot 10^3$	0,1	≥94	≥90*	—	$30\cdot 10^6$	—	≤5	≥0,4	301.8-2
КБ140УД17А-4	±15	≤±0,075	≤±3	≤4	≤3,8	$\geq 200\cdot 10^3$	0,1	≥104	≥94*	—	$30\cdot 10^6$	—	≤4	≥0,4	Бескорпусная
КБ140УД17Б-4	±15	≤±0,15	≤±6	≤12	≤6	$\geq 120\cdot 10^3$	0,1	≥94	≥90*	—	$30\cdot 10^6$	—	≤5	≥0,4	Бескорпусная

Окончание табл. П4

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_{см}$, мВ	$U_{см}/\Delta T$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$K_{y,U}$	$V_{U вых}$, В/мкс	$K_{ос сф}$, дБ	$K_{вл и п}$, дБ*, мкВ/В	$U_{шн}$, нВ/$\sqrt{Гц}$, $U^*_{шэф}$ мкВ	$R_{вх}$, Ом	$t_{уст}$, мкс	$I_{пот}$, мА $P^*_{пот}$, мВт	f_1, МГц	Тип корпуса
КР140УД18	±15	⩽10	—	⩽1	⩽0,2	⩾$50\cdot10^3$	2	⩾80	⩾80*	—	—	—	⩽4	⩾1	2101.8-1
КР140УД20А	±(5 18)	⩽3	⩽20	⩽80	⩽30	⩾$50\cdot10^3$	⩾0,3	⩽70	⩽150	18	⩾$5\cdot10^5$		⩽2,8	⩾0,5	201.14-1
КР140УД20Б	±(5. . 18)	⩽6	⩽20	⩽200	⩽50	⩾$25\cdot10^3$	⩾0,3	⩾70	⩽150	18	⩾$3\cdot10^5$		⩽2,8	⩾0,5	201.14-1
КБ140УД20-4	±15	⩽6	—	⩽200	⩽50	⩾$25\cdot10^3$	⩾0,3	⩾70	⩽150	—	⩾$3\cdot10^5$		⩽2,8	⩾0,5	Бескорпусная
КМ140УД20	±(5. 18)	⩽6	⩽20	⩽200	⩽50	⩾$25\cdot10^3$	⩾0,3	⩾70	⩽150	18	⩾$3\cdot10^5$		⩽2,8	⩾0,5	201.14-10
КР140УД22	±15	⩽10	⩽10	⩽0,2	⩽0,05	⩾$50\cdot10^3$	⩾7,5	⩾80	⩾80*	—	—	⩽0,5	⩽10	⩾5	2101.8-1
К140УД22	±15	⩽10	⩽10	⩽0,2	⩽0,05	⩾$50\cdot10^3$	⩾7,5	⩾80	⩾80*	—	—	⩽0,5	⩽10	⩾5	301 8-2
К140УД2201	±15	⩽10	⩽10	⩽0,2	⩽0,05	⩾$50\cdot10^3$	⩾7,5	⩾80	⩾80*	—	—	⩽0,5	⩽10	⩾5	3101.8-1
К140УД23	±15	⩽10	—	⩽0,2	⩽0,05	⩾$25\cdot10^3$	⩾30	⩾80	⩾80*	22	—	⩽0,75	⩽10	⩾10	3101.8-1
КБ140УД23	±15	⩽9,9	—	⩽0,2	⩽0,05	⩾$25\cdot10^3$	⩾30	⩾80	⩾80*	22	—	—	⩽10	⩾10	Бескорпусная
К153УД1А	±15	⩽7,5	30	⩽1500	⩽500	⩾$20\cdot10^3$	0,2	⩾65	—	—	$260\cdot10^3$	0,3	⩽6	1	301.8-2
К153УД101А	±15	⩽7,5	—	⩽1500	⩽500	⩾$20\cdot10^3$	0,2	⩾65	—	—	$260\cdot10^3$	0,3	⩽6	1	3101.8-1
К153УД2	±15	⩽7,5	30	⩽1500	⩽500	⩾$20\cdot10^3$	0,5	—	—	—	$300\cdot10^3$	2	⩽3	1	301.8-2
К153УД201	±15	⩽7,5	—	⩽1500	⩽500	⩾$20\cdot10^3$	0,5	—	—	—	$300\cdot10^3$	2	⩽3	1	3101.8-1
К153УД5	±15	⩽2,5	7	⩽125	⩽30	⩾$0,4\cdot10^6$	0,01	⩾94	⩽35	—	10^6	—	⩽5	⩾0,1	301.8-2

Тип микросхемы	$U_п$, В	$U_{см}$, мВ	$U_{см}/\Delta T$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$K_{y,U}$	$V_{U вых}$, В/мкс	$K_{ос сф}$, дБ	$K_{вл и п}$, дБ*, мкВ/В	$U_{шн}$, нВ/$\sqrt{Гц}$, $U^*_{шэф}$ мкВ	$R_{вх}$, Ом	$t_{уст}$, мкс	$I_{пот}$, мА $P^*_{пот}$, мВт	f_1, МГц	Тип корпуса
К153УД501	±15	≤2,5	7	≤125	≤30	$\geq 0,4 \cdot 10^6$	—	≥94	≤35	—	10^6	—	≤5	≥0,1	3101.8-1
К153УД6	±15	≤2	≤15	≤75	≤10	$\geq 50 \cdot 10^3$	0,5	≥80	≤35	—	$0,3 \cdot 10^6$	2	≤3	≥0,7	301.8-2
К153УД601	±15	≤2	≤15	≤75	≤10	$\geq 50 \cdot 10^3$	0,5	≥80	≤35	—	$\geq 1,5 \cdot 10^6$	2	≤3	—	3101.8-1
КБ154УД1-4	±15	≤5	15	≤40	≤20	$\geq 100 \cdot 10^3$	≥10	≥86	100*	—	—	≤1,5 (5 В)	≤0,12	1	Бескорпусная
ЭК154УД1	±15	≤3	15	≤20	≤10	$\geq 200 \cdot 10^3$	≥10	≥86	100*	—	$200 \cdot 10^3$	≤1,5	≤0,12	1	301.8-2
КБ154УД3-4	±15	≤9	50	≤300	≤50	$\geq 7,5 \cdot 10^3$	≥60	≥82	76*	—	—	≤0,8	≤7	15	Бескорпусная
К154УД3	±15	≤9	50	≤200	≤50	$\geq 8 \cdot 10^3$	≥80	≥82	76*	—	—	≤0,8	≤7	10	301.8-2
КБ154УД4-4	±15	≤6	10	≤1200	≤300	$\geq 8 \cdot 10^3$	≥150	≥74	86*	15*	—	≤0,6	≤7	20	Бескорпусная
К154УД4	±15	≤6	10	≤1200	≤300	$\geq 8 \cdot 10^3$	≥400	≥74	86*	15*	10^6	≤0,6	≤7	30	301.8-2
ЭК154УД1	±15	≤3	15	≤20	≤10	$\geq 200 \cdot 10^3$	≥10	≥86	100*	—	—	2,5 (10 В)	≤0,12	1	301.8-2
ЭК154УД4	±(13,5...16,5)	≤5	10	≤1000	≤200	$\geq 10 \cdot 10^3$	≥500	≥80	86*	—	—	0,6	≤6	20	301.8-2
К157УД1	±(3...20)	≤±5	≤±50	≤500	≤150	$\geq 50 \cdot 10^3$	≥0,5	≥70	—	—	—	—	≤9	≥0,5	201.9-1
К157УД2	±(3...18)	≤±5	≤±50	≤500	≤150	$\geq 50 \cdot 10^3$	≥0,5	≥70	—	—	—	—	≤7	≥1	201.14-1
К157УД3	±(3...18)	≤±5	≤±50	≤500	≤150	$\geq 50 \cdot 10^3$	≥0,5	≥70	—	≤2*	—	—	≤7	≥1	201.14-1

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица П5

Параметры интегральных усилителей мощности

Тип микросхемы	$U_{\text{п}}$, В	$P_{\text{вых}}$, Вт	$R_{\text{н}}$, Ом	$K_{\text{г}}$, %	$f_{\text{н}}$, Гц,	$f_{\text{в}}$, кГц	$K_{\text{у}}$, дБ*	$R_{\text{вх}}$, кОм	$I_{\text{вых}}$, $I^{*}_{\text{вых и}}$, А	$U_{\text{вых}}$, В	$I_{\text{пот}}$, мА	$P_{\text{рас}}$, $P^{*}_{\text{рас т}}$, Вт	Тип корпуса
К148УН1	±12	≥1	30	≤2,5(1 Вт)	30	20	100...20	≥10	0,260*	≥4	≤25	—	311.8-2
К148УН2	9	≥1	4	≤2 (0,8 Вт)	100	20	10...30	≥10	0,7*	≥1,8	≤10	—	311 10-1
К174УН4А	9	1	4	≤2	30	20	4...40	≥10	0,84*	2,0	≤10	1	201.9-1
К174УН4Б	9	0,7	4	≤2	30	20	4...40	≥10	0,71*	1,7	≤10	2	201.9-1
К174УН5	12	2	4	≤1 (2 Вт)	30	20	80...120	≥10	1,45*	1,5	≤30	—	238.12-1
К174УН7	15	4,5	4	≤2 (0,05...2 Вт) ≤10 (4,5 Вт)	40	20	≥45	≥30	1,8*	≥2,6	≤20	0,5*	201.12-1
К174УН9А	18	≥9 (18 В)	4	≤1 (5 Вт)	40	20		≥100	—	≥4,7	≤26	8*	2104.12-1
К174УН9Б	18	≥7 (18 В)	4	≤1 (0,05.. 5 Вт)	40	20	—	≥100	—	≥4,7	≤26	8*	2104.12-1
К174УН9В	15	≥4,5 (15 В)	4	≤2 (2,5 Вт)	40	16	—	≥100	—	≥3,7	≤20	8*	2104.12-1
К174УН11	±15	≥15(±17 В)	4	≤1(0,15.. 10 Вт)	40	15	30	95	≤2,4	≥3	≤100	—	201 14-1
К174УН14	15	≥4,5(13,5 В)	4	≤0,5(0,05. .2,5 Вт)	40	15	≥40*	≥70	—	≥3,6	≤80	5,5*	1501.5-1
К174УН15	15	2×9	2	≤1(0,05 Вт)	30	20	≥40*	<50	—	3,8	≤120	—	1502.11-4
КФ174УН17	6	0,01	16	≤1(10 мВт)	20	20	≥20*	—	—	71,3	≤7	—	4308.16-1
К174УН18	9	2×2	4	≤1(1 Вт) ≤10 (2 Вт)	20	20	42* 46*	—	—	≥2,5	≤25	—	1503.17-1
К174УН19	±15	≥15	4	≤0,5 (12 Вт)	10	30	≥20*	100	≤3,5	≥7	≤56	≤20*	1501.5-1
К1021УН1	6...18	4	8	≤1 (2 Вт)	—	15		—	1,2	5,6	≤35	—	1102.9-5

Таблица П6

Параметры стабилизаторов напряжения с регулируемым выходным напряжением

Тип микросхемы	$U_{вых}$, В	$I_{вых}$, А	$U_{вх}$, В	$U_{пд}$, В	K_U, %/В	K_I, %/А	$\alpha_{\theta U вых}$, %/°С	$P_{рас}$, Вт, R_T^*(п—с), R_T^{**}(п—к), °С/Вт	$I_{пот}$, мА	Долговременная стабильность, %/500 ч	$K_{сг}$, дБ	Тип корпуса
К142ЕН1А	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,3	⩽11,1	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	402.16-7
К142ЕН1Б	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,1	⩽4,4	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
К142ЕН1В	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,5	⩽44,4	⩽0,05	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
К142ЕН1Г	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,2	⩽22,2	⩽0,03	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
КР142ЕН1А	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,3	⩽11,1	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	2102.14-1
КР142ЕН1Б	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,1	⩽4,4	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
КР142ЕН1В	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,5	⩽22,2	⩽0,05	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
КР142ЕН1Г	3...12	0,15	9...20	2,5	⩽0,2	⩽4,4	⩽0,03	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
К142ЕН2А	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,3	⩽11,1	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	402.16-7
К142ЕН2Б	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,1	⩽4,4	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
К142ЕН2В	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,5	⩽44,4	⩽0,05	0,8	⩽4	⩽0,5	—	

Окончание табл. П6

Тип микросхемы	$U_{вых}$, В	$I_{вых}$, А	$U_{вх}$, В	$U_{пд}$, В	K_U, %/В	K_I, %/А	$\alpha_\theta U_{вых}$, %/°С	$P_{рас}$, Вт, R_T^*(п—с), R_T^{**}(п—к), °С/Вт	$I_{пот}$, мА	Долговременная стабильность, %/500 ч	$K_{сг}$, дБ	Тип корпуса
К142ЕН2Г	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,5	⩽22,2	⩽0,05	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
КР142ЕН2А	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,3	⩽11,1	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	2102.14-1
КР142ЕН2Б	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,1	⩽4,4	⩽0,01	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
КР142ЕН2В	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,5	⩽22,2	⩽0,05	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
КР142ЕН2Г	12...30	0,15	До 40	2,5	⩽0,2	⩽4,4	⩽0,03	0,8	⩽4	⩽0,5	—	
К142ЕН3А	3...30	1	9...45	3	⩽0,05	⩽0,25	⩽0,01	6	⩽10	⩽0,15	⩾40	4116.8-2
К142ЕН3Б	5...30	0,75	9,5	4	⩽0,05	⩽0,33	⩽0,02	6	⩽10	⩽0,15	⩾40	
К142ЕН4А	3...30	1	9...45	3	⩽0,05	⩽0,25	⩽0,01	6	⩽10	⩽0,15	⩾40	4116.8-2
К142ЕН4Б	5...30	0,75	9,5	4	⩽0,05	⩽0,33	⩽0,02	6	⩽10	⩽0,15	⩾40	
КБ142ЕН12-2	1,2...30	0,2	8...40	⩽2,5	⩽0,05	⩽0,5	⩽0,02	1	—	—	—	Бескорпусная
КР142ЕН12А	1,2...37	1,5	5...45	⩽3,5	⩽0,01	⩽0,2	⩽0,02	1,5	—	⩽1	—	КТ-28-2
КР142ЕН12Б	1,2...37	1	5...45	⩽3,5	⩽0,03	⩽0,2	⩽0,02	1,5	—	⩽1	—	КТ-28-2
КР142ЕН14	2...37	0,15	9,5...40	⩽2,5	⩽0,018	⩽4	⩽0,01	0,8	4	⩽1	—	238.16-2
КР142ЕН18А	—(1,2...26,5)	1	—(5...30)	⩽3,5	⩽0,03	⩽0,03	⩽0,02	1; 10*	—	⩽1	—	КТ-28-2
КР142ЕН18Б	—(1,2...26,5)	1,5	—(5...30)	⩽3,5	⩽0,03	⩽0,03	⩽0,02	1; 100**	—	⩽1	—	КТ-28-2

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Таблица П7

Параметры стабилизаторов напряжения с фиксированным выходным напряжением

Тип микросхемы	$U_{вых}$, В	$I_{вых}$, А	$U_{вх}$, В	$U_{пд}$, В	K_U, %	K_I, %	$\alpha\theta U_{вых}$, %/° С	$P_{рас}$, Вт	$I_{пот}$, мА	Долговременная стабильность, %/1000ч	$K_{сг}$, дБ	Тип корпуса
К142ЕН5А	5	3	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,02	10	⩽10	⩽1,5	⩾30	4116.4-2
К142ЕН5Б	6	3	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,02	10	⩽10	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН5В	5	2	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,03	10	⩽10	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН5Г	6	2	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,03	10	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН5А	5	3	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,02	10	⩽10	⩽1,5	⩾32	КТ-28-2
КР142ЕН5Б	6	3	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,02	10	⩽10	⩽1,5	⩾32	
КР142ЕН5В	5	2	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,03	10	⩽10	⩽1,5	⩾32	
КР142ЕН5Г	6	2	⩽15	—	⩽0,05	⩽1	⩽0,03	10	⩽10	⩽1,5	⩾32	
К142ЕН6А	±15	0,2	±40	+2,5; —3	⩽0,0015	⩽1	⩽0,01	5	⩽18	⩽1	⩾30	4116.4-2
К142ЕН6Б	±15	0,2	±40	+2,5; —3	⩽0,005	⩽1	⩽0,01	5	⩽18	⩽1	⩾30	
К142ЕН6В	±15	0,2	±30	+2,7; —3,2	⩽0,0025	⩽1,5	⩽0,03	4	⩽20	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН6Г	±15	0,2	±30	+2,7; —3,2	⩽0,0075	⩽1,5	⩽0,03	4	⩽20	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН6Д	±15	0,2	±40	+2,5; —3	⩽0,005	⩽1	⩽0,03	5	⩽18	⩽1	⩾30	
К142ЕН6Е	±15	0,15	±30	+2,5, —3	⩽0,005	⩽1	⩽0,03	5	⩽18	⩽1	⩾30	
К142ЕН8А	9	1,5	⩽35	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	8	⩽10	⩽1	⩾30	4116.4-2

Окончание табл. П7

Тип микросхемы	$U_{вых}$, В	$I_{вых}$, А	$U_{вх}$, В	$U_{пд}$, В	K_U, %	K_I, %	$\alpha_\theta U_{вых}$, %/° С	$P_{рас}$, Вт	$I_{пот}$, мА	Долговременная стабильность, %/1000ч	$K_{сг}$, дБ	Тип корпуса
К142ЕН8Б	12	1,5	⩽35	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	8	⩽10	⩽1	⩾30	
К142ЕН8В	15	1,5	⩽35	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	8	⩽10	⩽1	⩾30	
К142ЕН8Г	9	1,0	⩽30	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	8	⩽10	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН8Д	12	1,0	⩽30	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	8	⩽10	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН8Е	15	1,0	⩽30	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	8	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН8А	9	1,5	35	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	8	⩽10	⩽1	⩾30	КТ-28-2
КР142ЕН8Б	12	1,5	35	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	8	⩽10	⩽1	⩾30	
КР142ЕН8В	15	1,5	35	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	8	⩽10	⩽1	⩾30	
КР142ЕН8Г	9	1	30	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	8	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН8Д	12	1	30	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	8	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН8Е	15	1	30	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	8	⩽10	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН9А	20	1,5	40	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	6	⩽10	⩽1	⩾30	4116.4-2
К142ЕН9Б	24	1,5	40	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	6	⩽10	⩽1	⩾30	
К142ЕН9В	27	1,5	40	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	6	⩽10	⩽1	⩾30	
К142ЕН9Г	20	1	35	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	6	⩽10	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН9Д	24	1	35	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	6	⩽10	⩽1,5	⩾30	
К142ЕН9Е	27	1	35	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	6	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН9А	20	1,5	40	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	6	⩽10	⩽1	⩾30	КТ-28-2
КР142ЕН9Б	24	1,5	40	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	6	⩽10	⩽1	⩾30	
КР142ЕН9В	27	1,5	40	2,5	⩽0,05	⩽0,67	⩽0,02	6	⩽10	⩽1	⩾30	
КР142ЕН9Г	20	1	35	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	6	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН9Д	24	1	35	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	6	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН9Е	27	1	35	2,5	⩽0,1	⩽1,5	⩽0,03	6	⩽10	⩽1,5	⩾30	
КР142ЕН15А	±15	0,1	±30	3,0	⩽0,01	⩽4	⩽0,01	0,8	⩽6	—	>70	2102.14-2

Тип микросхемы	$U_{вых}$, В	$I_{вых}$, А $I^*_{вых,и}$	$U_{вх}$, В	$U_{пд}$, В	K_U, %	K_I, %	$\alpha\theta U_{вых}$, %/° С	$P_{рас}$, Вт	$I_{пот}$, мА	Долговременная стабильность, %/1000ч	$K_{сг}$, дБ	Тип корпуса
КР142ЕН15Б	±15	0,2	±30	3,5	≤0,01	≤4	≤0,01	0,8	≤6	—	>70	
КР1157ЕН5А	5±0,1	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН5Б	5±0,2	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН5В	— (5±0,1)	0,25(0,5*)	30	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН5Г	— (5±0,1)	0,25(0,5*)	30	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН9А	9±0,18	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН9Б	9±0,36	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН9В	— (9±0,18)	0,25(0,5*)	30	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН9Г	— (9±0,18)	0,25(0,5*)	30	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН12А	12±0,24	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН12Б	12±0,48	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН12В	— (12±0,24)	0,25(0,5*)	30	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН12Г	— (12±0,48)	0,25(0,5*)	30	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН15А	15±0,3	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН15Б	15±0,6	0,1(0,12*)	35	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН15В	— (15±0,3)	0,25(0,5*)	35	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН15Г	— (15±0,6)	0,25(0,5*)	35	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН18А	18±0,36	0,1(0,12*)	40	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН18Б	18±0,72	0,1(0,12*)	40	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН18В	— (18±0,36)	0,25(0,5*)	35	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН18Г	— (18±0,36)	0,25(0,5*)	35	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН24А	24±0,48	0,1(0,12*)	40	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН24Б	24±0,96	0,1(0,12*)	40	2	0,05	0,01	—	0,6(1,3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН24В	— (24±0,48)	0,25(0,5*)	40	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27
КР1157ЕН24Г	— (24±0,96)	0,25(0,5*)	40	2,5	0,05	0,004	—	0,6(3)	5	—	—	КТ-27



Элементы схем бытовой радиоаппаратуры

Издательство «Радио и связь»